Scanned with OKEN Scanner

Tratat de fitopatologie agricolă

vol. II

Sub redacția:
Acad. prof. E. RĂDULESCU
Dr. C. RAFAILĂ

Autori:
AL. ALEXANDRI, M. OLANGIU,
M. PETRESCU, I. POP, E. RĂDULESCU,
C. RAFAILĂ, V. SEVERIN

EDITURA ACADEMIEI REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA
1969

Scanned with OKEN Scanner

Autori planşe:

C. RAFAILĂ
AL. ALEXANDRI
M. OLANGIU
M. PETRESCU

Colaboratori:

Desene macro color: ZOE PARTIN
Desene micro: ELENA MĂRGĂRITESCU

Reproducerea planşelor interzisă

Scanned with OKEN Scanner

PREFAȚĂ

Volumul al II-lea al Tratatului de fitopatologie agricolă *cuprinde bolile cerealelor, leguminoaselor, plantelor industriale, medicinale și furajere.*

În cadrul fiecărei grupe de culturi sînt tratate, după specia-gazdă, bolile răspîndite în România, precum și unele nesemnalate încă, dar a căror apariție este posibilă.

În tratarea problemelor s-a acordat o atenție mai mare unor agenți patogeni mai puțin cunoscuți în țara noastră, dar a căror importanță economică este în creștere, datorită schimbărilor intervenite în urma intensificării producției agricole. Printre aceștia pot fi citați agenții patogeni care produc putrezirea bazei tulpinii cerealelor, mălura pitică a grîului, mălura orzului, mana florii-soarelui și altele. De asemenea s-a acordat o importanță mai mare virozelor și bacteriozelor, mai ales în cazul culturilor la care aceste boli produc pagube însemnate.

Materialul, rezultat în mare parte din cercetări proprii, este astfel sintetizat, încît să fie ușor accesibil inginerilor și tehnicienilor din producție, lucrarea adresîndu-se în egală măsură cercetătorilor, cadrelor didactice din învățămîntul superior și mediu, precum și studenților.

Pentru a ușura recunoașterea bolilor și identificarea agenților patogeni, materialul este bogat ilustrat cu planșe color și fotografii originale.

Autorii mulțumesc pe această cale Editurii Academiei Republicii Socialiste România, care sprijină și face posibilă apariția lucrării.

AUTORII

Scanned with OKEN Scanner

CUPRINS

Pag.

BOLILE CEREALELOR 19

Grîul (*Triticum* sp.) 19

Viroze (I. Pop) 19
Mozaicul dungat al grîului (*Marmor virgatum*) 19
Mozaicul american al grîului (*Marmor tritici*) 21
Îngălbenirea şi piticirea cerealelor 23
Mozaicul rusesc al grîului (*Graminevorus tritici*) 24
Mozaicul striat european al grîului 25

Bacterioze (V. Severin) 27
Înnegrirea bacteriană a grîului (*Xanthomonas translucens*) . 27
Înnegrirea bazală a grîului (*Pseudomonas atrofaciens*) . . . 30
Bacterioza galbenă mucilaginoasă a grîului (*Corynebacterium tritici*) 31

Micoze (E. Rădulescu) 32
Făinarea grîului (*Erysiphe graminis tritici*) 32
Mucegaiul de zăpadă (*Calonectria graminicola*) 36
Înroşirea spicelor de grîu (*Gibberella zeae*) 42
Rugina brună a grîului (*Puccinia recondita*) 44
Rugina galbenă a grîului (*Puccinia striiformis*) 50
Rugina neagră a grîului (*Puccinia graminis*) 55
Mălura comună a grîului (*Tilletia caries*) 61
Mălura pitică a grîului (*Tilletia controversa*) 66
Tăciunele zburător al grîului (*Ustilago tritici*). 71
Pătarea brună (uscată) a frunzelor de grîu (*Septoria tritici*) 78
Pătarea în ochi a bazei tulpinii (*Cercosporella herpotrichoides*) 84
Înnegrirea cerealelor (*Cladosporium herbarum*) 87
Alte ciuperci care produc boli la grîu 88

Secara (*Secale cereale* L.) 89

Micoze (E. Rădulescu) 89
Cornul secarei (*Claviceps purpurea*) 89
Alte ciuperci care produc boli la secară 91

Orzul (*Hordeum* sp.) 93

Viroze (I. Pop) 93
Mozaicul dungat al orzului (*Virothrix hordei*) 93
Îngălbenirea şi piticirea orzului (cerealelor) (*Hordeum virus nanescens*) 96

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Micoze (E. Rădulescu) 98
Făinarea orzului (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*) 98
Sfîşierea frunzelor de orz (*Pyrenophora graminea*) 98
Pătarea reticulară brună a frunzelor de orz (*Pyrenophora teres*) 103
Mălura orzului (*Tilletia pančičii*) 104
Tăciunele zburător al orzului (*Ustilago nuda*) 106
Tăciunele îmbrăcat al orzului (*Ustilago hordei*) 108
Tăciunele negru (*Ustilago nigra*). 110
Alte ciuperci care produc boli la orz 112

Ovăzul (*Avena sativa* L.). 113

Viroze (I. Pop) 113
Împăpuşarea ovăzului (*Graminevorus avenae*) 113
Sterilitatea şi piticirea ovăzului (*Oat sterile dwarf virus*) . . 114

Bacterioze (V. Severin) 115
Arsura bacteriană a ovăzului (*Pseudomonas coronafaciens*) . 115
Bacterioza în dungi a ovăzului (*Pseudomonas striafaciens*) . 117

Micoze (M. Petrescu) 118
Tăciunele zburător al ovăzului (*Ustilago avenae*) 118
Tăciunele îmbrăcat al ovăzului (*Ustilago kolleri*) 121
Rugina coronată a ovăzului (*Puccinia coronata*) 122
Rugina neagră a ovăzului (*Puccinia graminis* f. sp. *avenae*) 124

Orezul (*Oryza sativa* L.) 124

Micoze (M. Petrescu) 124
Arsura orezului (*Piricularia oryzae*) 124
Helmintosporioza orezului (*Ophiobolus miyabeanus*) 128
Fuzarioza orezului (*Gibberella fujikuroi*) 130

Porumbul (*Zea mays* L.) 131

Viroze (I. Pop) 131
Mozaicul porumbului 131
Piticirea epidemică a porumbului 133

Bacterioze (V. Severin) 135
Ofilirea bacteriană a porumbului (*Xanthomonas stewartii*) . 135
Putregaiul american al tulpinii (*Erwinia dissolvens*) 137
Putregaiul bacterian al tulpinii (*Erwinia carotovora*) . . . 138
Alte bacterii care produc boli la porumb 139

Micoze (M. Petrescu) 140
Înflorirea albă a boabelor de porumb (*Gibberella fujikuroi*). 140
Putregaiul tulpinilor şi ştiuleţilor de porumb (*Gibberella zeae*) 141
Tăciunele comun al porumbului (*Ustilago maydis*) 142
Tăciunele ştiuleţilor şi paniculelor de porumb (*Sorosporium holci-sorghi* f. *zeae*) 147
Rugina porumbului (*Puccinia sorghi*) 149

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Putregaiul uscat al tulpinilor și știuleților de porumb (*Diplodia zeae*) 151
Putregaiul uscat al știuleților de porumb (*Nigrospora oryzae*) 153
Pătarea cenușie a frunzelor de porumb (*Helminthosporium turcicum*) 154
Mucegăirea știuleților și boabelor de porumb (*Aspergillus* sp.) 156
Alte ciuperci care produc boli la porumb 157

Boli fiziologice (M. Petrescu) 159
Crăparea boabelor de porumb 159

Meiul (*Panicum miliaceum* L.) 162

Bacterioze (V. Severin) 162
Bacterioza meiului (*Xanthomonas panici*) 162

Micoze (E. Rădulescu) 164
Tăciunele îmbrăcat al meiului (*Sorosporium panici-miliacei*) 164

BOLILE LEGUMINOASELOR PENTRU BOABE 165

Mazărea (*Pisum* sp.) 165

Viroze (I. Pop) 165
Mozaicul mazării (*Marmor leguminosarum*) 165
Mozaicul nervurian al mazării (*Marmor pisi*) 167
Stricul mazării (*Marmor iners*) 168
Brunificarea mazării 169
Răsucirea (îngălbenirea) mazării 171

Bacterioze (V. Severin) 171
Arsura bacteriană (*Pseudomonas pisi*) 171
Alte bacterii care produc boli la mazăre 174

Micoze (E. Rădulescu) 174
Mana mazării (*Peronospora pisi*) 174
Făinarea mazării (*Erysiphe polygoni*) 175
Rugina mazării (*Uromyces pisi*) 176
Antracnoza mazării (*Ascochyta pisi*) 177
Alte ciuperci care produc boli la mazăre 181

Fasolea (*Phaseolus* sp.) 182

Viroze (I. Pop) 182
Mozaicul comun al fasolei (*Marmor phaseoli*) 182
Mozaicul galben al fasolei (*Marmor manifestum*) 185
Brunificarea nervurilor fasolei (*Marmor lethale*) 187

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Bacterioze (V. Severin) 188
Arsura comună a fasolei (*Xanthomonas phaseoli*) 188
Arsura comună fuscans (*Xanthomonas fuscans*) 192
Arsura aureolată (*Pseudomonas phaseolicola*) 193
Vestejirea bacteriană (*Corynebacterium flaccumfaciens*) . . . 196

Micoze (E. Rădulescu) 198
Putregaiul alb al fasolei (*Sclerotinia sclerotiorum*) 198
Rugina fasolei (*Uromyces appendiculatus*). 199
Antracnoza fasolei (*Colletotrichum lindemuthianum*) 201
Putrezirea rădăcinilor de fasole (*Fusarium martii*) 206
Pătarea unghiulară a frunzelor de fasole (*Isariopsis griseola*) 206
Alte ciuperci care produc boli la fasole 207

Soia (*Soja hispida* Mnch.) 208

Viroze (I. Pop) 208
Mozaicul soiei (*Marmor sojae*) 208

Bacterioze (V. Severin) 210
Arsura bacteriană (*Pseudomonas glycinea*) 210
Bacterioza pustulară (*Xanthomonas sojense*). 212
Alte bacterii care produc boli la soia 213

Micoze (E. Rădulescu) 214
Mana soiei (*Peronospora manshurica*) 214
Putregaiul fuzarian al plăntuţelor de soia (*Fusarium scirpi*) 215
Ascochitoza soiei (*Ascochyta sojaecola*) 216
Alte ciuperci care produc boli la soia 216
Lintea (*Lens esculenta* Moench.) 217

Micoze (E. Rădulescu) 217
Principalele ciuperci care produc boli la linte 217

Bobul (*Vicia faba* L.) 218

Viroze (I. Pop) 218
Mozaicul adevărat al bobului (*Vicia virus variane*) 218
Mozaicul pătat al bobului 219
Răsucirea frunzelor bobului (*Viciavirus chlorogenum*) . . . 219
Mozaicul comun al bobului 220

Bacterioze (V. Severin) 220
Putregaiul bacterian al bobului (*Pseudomonas fabae*) . . . 220

Micoze (E. Rădulescu) 221
Rugina bobului (*Uromyces viciae-fabae*) 221
Alte ciuperci care produc boli la bob 222

Năutul (*Cicer arietinum* L.) 223

Micoze (E. Rădulescu) 223
Antracnoza năutului (*Mycosphaerella rabiei*) 223
Alte ciuperci care produc boli la năut 224

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Arahidele (*Arachis hypogaea* L.) 224

Micoze (E. Rădulescu) 224
Pătarea brună a frunzelor de arahide (*Mycosphaerella arachidicola*) 224
Alte ciuperci care produc boli la arahide 225

Lupinul (*Lupinus* sp.) 226

Viroze (I. Pop) 226
Mozaicul lupinului 226

Micoze (E. Rădulescu) 227
Principalele ciuperci care produc boli la lupin 227

BOLILE PLANTELOR ULEIOASE 228
Floarea-soarelui (*Helianthus annuus* L.) 228

Micoze (M. Olangiu) 228
Mana florii-soarelui (*Plasmopara helianthi*) 228
Putregaiul florii-soarelui (*Sclerotinia sclerotiorum*) 233
Putregaiul capitulelor de floarea-soarelui (*Botrytis cinerea*). 237
Rugina florii-soarelui (*Puccinia helianthi*) 238
Pătarea frunzelor de floarea-soarelui (*Septoria helianthi*). . 241

Antofitoze (M. Olangiu) 242
Lupoaia (*Orobanche cumana*) 242

Ricinul (*Ricinus communis* L.) 246

Bacterioze (V. Severin) 246
Pătarea bacteriană a frunzelor de ricin (*Xanthomonas ricinicola*) 246

Micoze (M. Olangiu) 247
Mana ricinului (*Phytophthora parasitica*) 247
Mucegaiul cenuşiu al ricinului (*Botrytis cinerea*). 248
Pătarea brună a frunzelor de ricin (macrosporioza) (*Macrosporium cavarae*) 249
Alte ciuperci care produc boli la ricin 250

Macul (*Papaver somniferum* L.) 251

Bacterioze (V. Severin) 251
Pătarea bacteriană a frunzelor de mac (*Xanthomonas papavericola*) 251

Micoze (M. Olangiu) 253
Mana macului (*Peronospora arborescens*) 253
Veştejirea plăntuţelor şi uscarea frunzelor de mac (*Pyrenophora calvescens*) 254
Tăciunele frunzelor de mac (*Entyloma fuscum*) 257
Alte ciuperci care produc boli la mac 258

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Rapiţa, muştarul şi camelina (*Brassica* sp., *Sinapis* sp., *Camelina sativa* (L.) Cr.) 259

Micoze (M. Olangiu) 259
Rugina albă a cruciferelor (*Cystopus candidus*) 259
Mana cruciferelor (*Peronospora brassicae*) 260
Făinarea cruciferelor (*Erysiphe communis*) 261
Hernia rădăcinilor (*Plasmodiophora brassicae*) 262
Pătarea neagră a tecilor (*Alternaria brassicae*) 264
Alte ciuperci care produc boli la rapiţă, muştar şi camelină 265

Şofrănelul (*Carthamus tinctorius* L.) 267

Micoze (M. Olangiu) 267
Făinarea şofrănelului (*Erysiphe cichoracearum*) 267
Rugina sofrănelului (*Puccinia carthami*) 267
Pătarea brună a frunzelor de şofrănel (*Ramularia carthami*) 268
Macrosporioza frunzelor de şofrănel (*Macrosporium carthami*) 269

Dovleacul (*Cucurbita pepo* L.) 271

Micoze (A. Alexandri) 271
Mana frunzelor de dovleac (*Peronoplasmopara cubensis*) . . 271
Făinarea bostănoaselor (*Sphaerotheca fulginea*) 272
Pătarea frunzelor de dovleac (*Septoria cucurbitacearum*) 273
Alte ciuperci care produc boli la dovleac 273

BOLILE PLANTELOR TEXTILE 275

Inul (*Linum usitatissimum* L.) 275

Micoze (A. Alexandri) 275
Arsura inului (*Olpidiaster radicis*) 275
Putregaiul plăntuţelor de in (*Pythium de baryanum*) . . . 276
Făinarea inului (*Oidium lini*) 276
Rugina inului (*Melampsora lini*). 277
Pătarea brună a inului (*Phoma linicola*) 280
Septorioza inului (*Septoria linicola*) 281
Antracnoza inului (*Colletotrichum lini*) 282
Veştejirea fuzariană a inului (*Fusarium lini*) 284
Mucegaiul cenuşiu al inului (*Botrytis cinerea*) 286
Alte ciuperci care produc boli la in 287
Oboseala solului pentru in 287

Cînepa (*Cannabis sativa* L.) 288

Micoze (*A. Alexandri*) 288
Mana cînepii (*Peronoplasmopara cannabina*) 288
Putregaiul alb al cînepii (*Sclerotinia sclerotiorum*) 289
Arsura frunzelor de cînepă (*Mycosphaerella cannabis*) . . . 290
Septorioza cînepii (*Septoria cannabis*) 290
Putregaiul cenuşiu al cînepii (*Botrytis infestans*) 291
Alte ciuperci care produc boli la cînepă 291

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Bumbacul (*Gossypium* sp.) 292

Bacterioze (V. Severin) 292
Gomoza bumbacului (*Xanthomonas malvacearum*) 292

Micoze (A. Alexandri) 294
Putregaiul plăntuţelor de bumbac (*Rhizoctonia* sp.) 294
Antracnoza bumbacului (*Glomerella gossypii*) 295
Pătarea albă a frunzelor de bumbac (*Phyllosticta malkoffii*) 296
Fuzarioza bumbacului (*Fusarium vasinfectum*) 297
Veştejirea bumbacului (*Verticillium albo-atrum*) 298

BOLILE PLANTELOR TUBERCULIFERE ŞI RĂDĂCINOASE . . 299

Cartoful (*Solanum tuberosum* L.) 299

Viroze (I. Pop) 299
Mozaicul X (*Marmor dubium*) 299
Virusul S (*Solanum virus mirum*) 302
Virusul M (*Solanum virus varians*) 303
Mozaicul A (*Marmor solani*) 304
Mozaicul Y (stricul) (*Marmor upsilon*) 307
Mozaicul aucuba (*Marmor aucuba*) 311
Răsucirea frunzelor de cartof (*Corium solani*) 312
Stolburul cartofului (*Chlorogenus australiensis*) 315
Alte virusuri care produc boli la cartof 316

Bacterioze (V. Severin) 318
Innegrirea bazei tulpinii şi putregaiul umed al tuberculilor (*Erwinia atroseptica*) 318
Putregaiul inelar al tuberculilor (*Corynebacterium sepedonicum*) 326
Veştejirea bacteriană a cartofului (*Pseudomonas solanacearum*) 329
Rîia comună a cartofului (*Streptomyces scabies*) 331

Micoze (C. Rafailă) 339
Rîia neagră a cartofului (*Synchytrium endobioticum*) 339
Rîia făinoasă a cartofului (*Spongospora subterranea*) 344
Mana cartofului (*Phytophthora infestans*) 347
Făinarea cartofului (*Erysiphe cichoracearum*) 356
Putregaiul umed al coletului şi tuberculilor (*Sclerotinia sclerotiorum*) 358
Uscarea tulpinilor de cartof (*Phoma solanicola*) 359
Cercosporioza cartofului (*Cercospora concors*) 359
Pătarea brună a frunzelor de cartof (*Alternaria porri* f. sp. *solani*) 361
Veştejirea în masă a cartofului (*Colletotrichum atramentarium*) 363
Verticilioza cartofului (*Verticillium albo-atrum*) 365
Veştejirea fuzariană a cartofului (*Fusarium oxysporum*) 366
Putrezirea rădăcinilor de cartof (*Fusarium solani* var. *eumartii*) 368
Putregaiul uscat al tuberculilor de cartof (*Fusarium* sp.) 368
Rizoctonioza cartofului (*Rhizoctonia solani*) 370

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Boli neparazitare (C. Rafailă) 373
Degenerarea cartofului 373
Pătarea frunzelor şi tulpinilor de cartof 373
Anomalii ale tuberculilor de cartof 374
Carenţe de elemente nutritive la cartof 375

Sfecla (*Beta vulgaris* L.) 380

Viroze (I. Pop) 380
Mozaicul sfeclei (*Marmor betae*) 380
Mozaicul deformant al sfeclei (*Marmor cucumeris*) 383
Îngălbenirea sfeclei (*Corium betae*) 384
Îngălbenirea moderată a sfeclei 387
Îngălbenirea reticulară 389
Încreţirea (europeană) a sfeclei (*Savoia betae*). 390
Alte virusuri care produc boli la sfeclă 392

Bacterioze (V. Severin) 394
Pătarea bacteriană a frunzelor (*Pseudomonas aptata*) . . 394
Tuberculoza rădăcinilor de sfeclă (*Xanthomonas beticola*) . 395
Alte bacterii care produc boli la sfeclă 396

Micoze (C. Rafailă) 397
Căderea şi putrezirea plăntuţelor de sfeclă (*Pythium* sp.) . 397
Mana sfeclei (*Peronospora schachtii*) 399
Făinarea sfeclei (*Erysiphe betae*) 402
Rugina sfeclei (*Uromyces betae*) 403
Cercosporioza sfeclei (*Cercospora beticola*) 404
Pătarea frunzelor de sfeclă (*Ramularia beticola*). 411
Putrezirea sfeclei în silozuri 412
Mucegaiul violet al sfeclei (*Rhizoctonia violacea*) 414

Boli neparazitare (C. Rafailă) 415
Carenţa în elemente nutritive la sfeclă 415

Cicoarea (*Cichorium intybus* L.) 417

Micoze (A. Alexandri) 417
Mana cicorii (*Bremia lactucae*) 417
Făinarea cicorii (*Erysiphe cichoracearum*) 417
Rugina cicorii (*Puccinia cichorii*) 418
Alte ciuperci care produc boli la cicoare 419

BOLILE TUTUNULUI ŞI ALE HAMEIULUI 420

Tutunul (*Nicotiana* sp.) 420

Viroze (I. Pop) 420
Mozaicul comun al tutunului (*Marmor tabaci*) 420
Mozaicul deformant necrotic al tutunului 422
Alte virusuri care produc boli la tutun 423

Scanned with OKEN Scanner

	Pag.
Bacterioze (V. Severin)	427
Focul sălbatic la tutun (*Pseudomonas tabaci*)	427
Bacterioza din Wisconsin (*Pseudomonas mellea*)	432
Pătarea unghiulară a frunzelor de tutun (*Pseudomonas angulata*)	433
Veştejirea bacteriană (*Pseudomonas solanacearum*)	434
Alte bacterii care produc boli la tutun	435
Micoze (A. Alexandri)	436
Putrezirea rădăcinilor răsadului de tutun (*Olpidium brassicae*)	436
Arsura răsadului de tutun (*Olpidiaster radicis*)	436
Putregaiul plăntuţelor de tutun (*Pythium de baryanum.*)	437
Căderea răsadului de tutun (*Rhizoctonia solani*)	438
Putrezirea neagră a tulpinilor de tutun (*Thielaviopsis basicola*)	439
Mana tutunului (*Peronospora tabacina*)	440
Innegrirea tulpinilor de tutun (*Phytophthora nicotianae*)	443
Făinarea tutunului (*Erysiphe cichoracearum*)	444
Putregaiul alb al tutunului (*Sclerotinia sclerotiorum*)	447
Pătarea albă a frunzelor de tutun (*Phyllosticta nicotianae*)	448
Ascochitoza tutunului (*Ascochyta nicotianae*)	448
Antracnoza tutunului (*Colletotrichum nicotianae*)	449
Putregaiul cenuşiu al tutunului (*Botrytis cinerea*)	449
Veştejirea fuzariană a tutunului (fuzarioza) (*Fusarium oxysporum*)	450
Alte ciuperci care produc boli la tutun	451
Boli neparazitare (A. Alexandri)	451
Carenţe în elemente nutritive la tutun	451
Antofitoze (A. Alexandri)	453
Lupoaia (ciuma tutunului) (*Orobanche ramosa* L.)	453
Hameiul (*Humulus lupulus* L.)	453
Viroze (I. Pop)	453
Mozaicul hameiului (*Humulus virus 1*)	453
Boala „urzica" a hameiului	454
Pătarea frunzelor de hamei	455
Cloroza hameiului (*Humulus virus 3*)	456
Mozaicul inelar şi în benzi al hameiului	457
Încreţirea mozaicală necrotică a hameiului	458
Încreţirea hameiului	458
Sterilitatea infecţioasă a hameiului	459
Alte virusuri care produc boli la hamei	460
Micoze (A. Alexandri)	461
Mana hameiului (*Peronoplasmopara humuli*)	461
Făinarea hameiului (*Sphaeroteca humuli*)	463
Putregaiul alb al hameiului (*Sclerotinia sclerotiorum*)	464
Septorioza hameiului (*Septoria humuli*)	464

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

BOLILE PLANTELOR MEDICINALE 466

Degeţelul (*Digitalis* sp.) 466

Viroze (I. Pop) 466

Mozaicul degeţelului (*Marmor tabaci*) 466

Micoze (M. Olangiu) 467

Putregaiul rădăcinilor şi al coletului (*Sclerotinia sclerotiorum*) 467
Antracnoza degeţelului (*Colletotrichum fuscum*) 468
Alte ciuperci care produc boli la degeţel 469

Roiniţa (*Melissa officinalis* L.) 470
Pătarea brună a frunzelor de roiniţă (*Phleospora melissae*) 470
Alte ciuperci care produc boli la roiniţă 472

Menta (*Mentha* sp.) 472
Rugina mentei (*Puccinia menthae*). 472
Alte ciuperci care produc boli la mentă 475

Ciumăfaia (*Datura* sp.) 476
Pătarea frunzelor şi a capsulelor de ciumăfaie (*Alternaria crassa*) 476

Măselariţa (*Hyoscyamus niger* L.) 478
Mana măselariţei (*Peronospora hyoscyami*) 478
Făinarea măselariţei (*Erysiphe cichoracearum*) 479
Alte ciuperci care produc boli la măselariţă 480

Mătrăguna (*Atropa belladona* L.) 481

Ascochitoza mătrăgunei (*Ascochyta atropae*). 481
Antracnoza mătrăgunei (*Colletotrichum atropae*) 481
Alte ciuperci care produc boli la mătrăgună 482

Levănţica (*Lavandula* sp.) 483

Uscarea plantelor de levănţică (*Phoma lavandulae*) 483
Pătarea frunzelor de levănţică (*Septoria lavandulae*) . . . 484

Nalba (*Althaea* sp.) 485

Rugina nalbei (*Puccinia malvacearum*) 485
Antracnoza nalbei (*Colletotrichum malvarum*) 486
Alte ciuperci care produc boli la nalbă 487

Odoleanul (*Valeriana officinalis* L.) 487

Mana odoleanului (*Peronospora valerianae*) 487
Făinarea odoleanului (*Erysiphe valerianae*) 488
Rugina odoleanului (*Uromyces valerianae*) 490
Alte ciuperci care produc boli la odolean 491

Scanned with OKEN Scanner

Pag.

Coriandrul (*Coriandrum sativum* L.) 492

Brunificarea inflorescenţelor şi înnegrirea fructelor de coriandru (*Gloeosporium achaenticola*) 492
Alte ciuperci care produc boli la coriandru 495

Anghinarea (*Cynara scolymus* L.) 496

Septorioza anghinarei (*Septoria scolymi*) 496

Feniculul (*Foeniculum vulgare* Müller) 497

Pătarea brună a frunzelor de fenicul (*Cercospora depressa*) 497

Anasonul (*Pimpinella anisum* L.) 499

Mana anasonului (*Plasmopara pimpinellae*) 499
Alte ciuperci care produc boli la plantele medicinale . . 500

BOLILE PLANTELOR DE NUTREŢ 503

Lucerna (*Medicago* sp.) 503

Viroze (I. Pop) 503

Mozaicul lucernei (*Marmor medicaginis*) 503

Bacterioze (V. Severin) 506

Veştejirea bacteriană (*Corynebacterium insidiosum*) 506
Înnegrirea tulpinilor (*Pseudomonas medicaginis*) 509

Micoze (A. Alexandri) 510

Cancerul lucernei (*Urophlyctis alfalfae*) 510
Mana lucernei (*Peronospora aestivalis*) 511
Făinarea lucernei (*Erysiphe pisi*) 511
Pătarea galbenă a frunzelor (*Phyllosticta medicaginis*) . . . 512
Pătarea brună a frunzelor de lucernă (*Pseudopeziza medicaginis*) 513
Rugina lucernei (*Uromyces striatus*) 514

Trifoiul (*Trifolium* sp.) 515

Viroze (I. Pop) 515

Mozaicul nervurian al trifoiului roşu (*Marmor trifolii*) . . 515
Mozaicul trifoiului roşu 516
Mozaicul trifoiului alb (*Marmor repens*) 516
Filodia trifoiului 517

Bacterioze (V. Severin) 518

Arsura bacteriană (*Xanthomonas alfalfae*) 518
Putrezirea rădăcinilor (*Pseudomonas radiciperda*) 520

Scanned with OKEN Scanner

	Pag.
Micoze (A. Alexandri)	520
Mana trifoiului (*Peronospora* sp.)	520
Pătarea neagră şi căderea frunzelor de trifoi (*Dothidiella trifolii*)	521
Făinarea trifoiului (*Erysiphe martii* f. sp. *trifolii*)	522
Pătarea brună a frunzelor de trifoi (*Pseudopeziza trifolii*)	523
Boala cu scleroţi a trifoiului (*Botryotinia ciberioides*)	524
Rugina trifoiului (*Uromyces trifolii*)	525
Alte ciuperci care produc boli la trifoi	526
Antofitoze (A. Alexandri)	526
Cuscuta trifoiului (torţelul) (*Cuscuta* sp.)	526
Sparceta (*Onobrychis sativa* L.)	530
Micoze (A. Alexandri)	530
Mana sparcetei (*Peronospora ruegeriae*)	530
Rugina sparcetei (*Uromyces onobrychidis*)	530
Ghizdeiul (*Lotus* sp.)	531
Rugina ghizdeiului (*Uromyces loti*)	531
Sorgul şi iarba de sudan (*Sorghum* sp.)	532
Viroze (I. Pop)	532
Striaţia ruginie a sorgului	532
Bacterioze (V. Severin)	533
Arsura bacteriană a sorgului (*Pseudomonas syringae*)	533
Striaţia bacteriană a sorgului (*Xanthomonas holcicola*)	534
Pătarea în dungi a sorgului (*Pseudomonas andropogoni*)	535
Micoze (A. Alexandri)	537
Tăciunele îmbrăcat al sorgului (*Sphacelotheca sorghi*)	537
Mana gramineelor (*Sclerospora graminicola*)	538
Pătarea frunzelor de sorg (*Hadrotrichum sorghi*)	538
Golomăţul (*Dactylis glomerata* L.)	539
Bacterioze (V. Severin)	539
Bacterioza galbenă mucilaginoasă (*Corynebacterium rathayi*)	539
BIBLIOGRAFIE	542
INDEX	563

Scanned with OKEN Scanner

Bolile cerealelor

GRÎUL (*Triticum* sp.)

Viroze

MOZAICUL DUNGAT AL GRÎULUI
Marmor virgatum McKinney

Wheat streak mosaic (engl.); Mosaïque rayé du blé (fr.); Strichelmosaik des Weizens (germ.).

Boala este cunoscută de mult timp în S.U.A., fiind identificată mai recent în România (P o p, 1961/1962), Iordania, R.S.F. Iugoslavia, U.R.S.S. şi R.P. Bulgaria. În unele state americane, boala este deosebit de frecventă, producînd scăderi însemnate de producţie. Pe continentul european, în general pagubele produse sînt mici datorită atacului redus, condiţionat de influenţa negativă a uscăciunii şi a temperaturii ridicate asupra înmulţirii vectorului.

Simptomele. Boala poate fi observată în cîmp după 2—3 săptămîni de la răsărirea grîului de toamnă. În lungul limbului apar striuri sau dungi de culoare verde deschis sau gălbuie. Într-un stadiu mai evoluat, suprafaţa frunzelor devine de culoare galbenă-aurie, cu excepţia unor porţiuni mici de ţesut care apar sub formă de striuri sau dungi verzi pe fond galben. La temperaturile scăzute din toamnă, simptomele foliare dispar, ele reapărînd primăvara sub forme asemănătoare, puţin timp după pornirea vegetaţiei fig. 1, *a*). Plantele infectate toamna sînt cu aproximativ 28 % mai mici (decît cele sănătoase; la cele infectate primăvara, reducerile în înălţime sînt de aproximativ 22 %. Plantele bolnave au un port răsfirat datorită slăbirii elementelor mecanice. Majoritatea plantelor din *Triticum durum* sînt total distruse în urma infecţiei în timpul sau la începutul fazei de împăiere. Spicele care se formează fiind mici şi majoritatea sterile, scăderile de producţie înregistrate la plantele bolnave variază în cazul soiurilor din *T. vulgare* între 50 şi 80 %, iar la cele din *T. durum* între 87 şi 100 % (P o p, 1962 b). Elementele de panificaţie ale boabelor plantelor bolnave un sînt afectate. Grîul infectat cu virusul mozaicului dungat este mai puternic atacat de diferite rase ale ruginii brune (R a j u şi colab., 1965).

La orz, manifestarea bolii este mai puţin evidentă decît la grîu. Pe frunzele tinere se observă striuri de culoare verde deschis, care la plantele înaintate în vegetaţie devin mai puţin evidente. Pe frunzele bazale ale acestora apar însă adesea dungi late de culoare gălbuie. Spre deosebire de grîu, lungimea tulpinilor orzului infectat este mai puţin afectată.

Scanned with OKEN Scanner

Plantele de *Lolium italicum* manifestă în primăvară pete alungite sau striuri de culoare verde deschis, situate paralel cu nervurile. Mai tîrziu, acestea se transformă adesea în necroze albe-cenuşii sau brune.

În România nu au fost observate pînă acum plante de ovăz infectate natural cu virusul mozaicului dungat al grîului. Infectat artificial în cîmp, ovăzul prezintă dungi sau pete alungite, clorotice, care înainte de înspicare se transformă în necroze superficiale de culoare albă-cenuşie, creşterea plantelor fiind puţin afectată.

Pe continentul american, virusul infectează natural şi unii hibrizi şi linii consanguinizate de porumb. Boala se caracterizează prin apariţia de striuri şi pete alungite clorotice, care se observă la început în partea apicală a limbului, fiind mai evidente pe frunzele bazale decît pe cele succesive (P a l i w a l şi colab., 1966). În statele Ohio, Indiana şi Michigan, virusul a fost izolat din boabe de porumb cu dungi roşii, fiind denumit iniţial virusul 3 A. Infectat prin inoculare de suc, soiul de porumb Golden Giant reacţionează prin numeroase leziuni locale urmate de infecţie sistemică, care duce la distrugerea completă a plantelor inoculate.

Agentul patogen. Virusul mozaicului dungat al grîului se prezintă sub formă de bastonaşe rigid-flexibile, de 12/653 mμ (fig. 1, *b*) (P o p şi colab., 1962). Temperatura de inactivare este cuprinsă între 52 şi 54°C, iar diluţia limită între 1 :1 000 şi 1 :5 000. Rezistenţa în suc este de 24 de ore la temperatura camerei şi de peste 10 zile la + 4°C. În frunzele uscate în laborator, virusul rămîne activ timp de peste 360 de zile.

În afară de grîu, orz, ovăz şi porumb, virusul infectează în mod natural *Aegilops cylindrica*, *Bromus japonicus*, *B. tectorum*, *Lolium italicum*, *Digitaria sanquinalis*, *Echinochloa crus-galli*, *Setaria glauca*, *S. viridis* ş. a.

Virusul poate fi transmis experimental prin inoculare de suc. În natură, răspîndirea lui are loc prin acarianul *Aceria tulipae* Keifer (fig. 1, *c*) care-l achiziţionează numai în stadiul de nimfă; persistenţa virusului în vector este de cel puţin 18 zile, nefiind transmisibil la urmaşi prin intermediul ouălor. Sursele permanente de infecţie sînt buruienile-gazdă şi mai ales plantele de *Lolium italicum* din terenurile înierbate. Circuitul anual al virusului în natură este însă legat mai ales de culturile de grîu de toamnă şi de samulastră. Plantele de grîu şi de *Lolium italicum* infestate cu acarianul vector au frunzele puternic răsucite în lungul nervurii principale. Vectorul se găseşte în interiorul acestor pseudocecidii, fiind sensibil la lumină şi uscăciune. S-au pus în evidenţă mai multe rase fiziologice ale acarianului, cu mari posibilităţi de adaptare în ceea ce priveşte plantele-gazdă şi capacitatea de transmitere (S a l o m e a d e l R o s a r i o şi S i l l, 1965).

Combaterea. Măsura principală de prevenire constă în respectarea datei optime de semănat. Caracteristic pentru această boală este faptul că la grîul şi orzul de toamnă atacul descreşte paralel cu întîrzierea semănatului, variantele însămînţate la începutul lunii octombrie prezentînd o infecţie mai redusă decît acelea semănate în septembrie. Suprafeţele

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

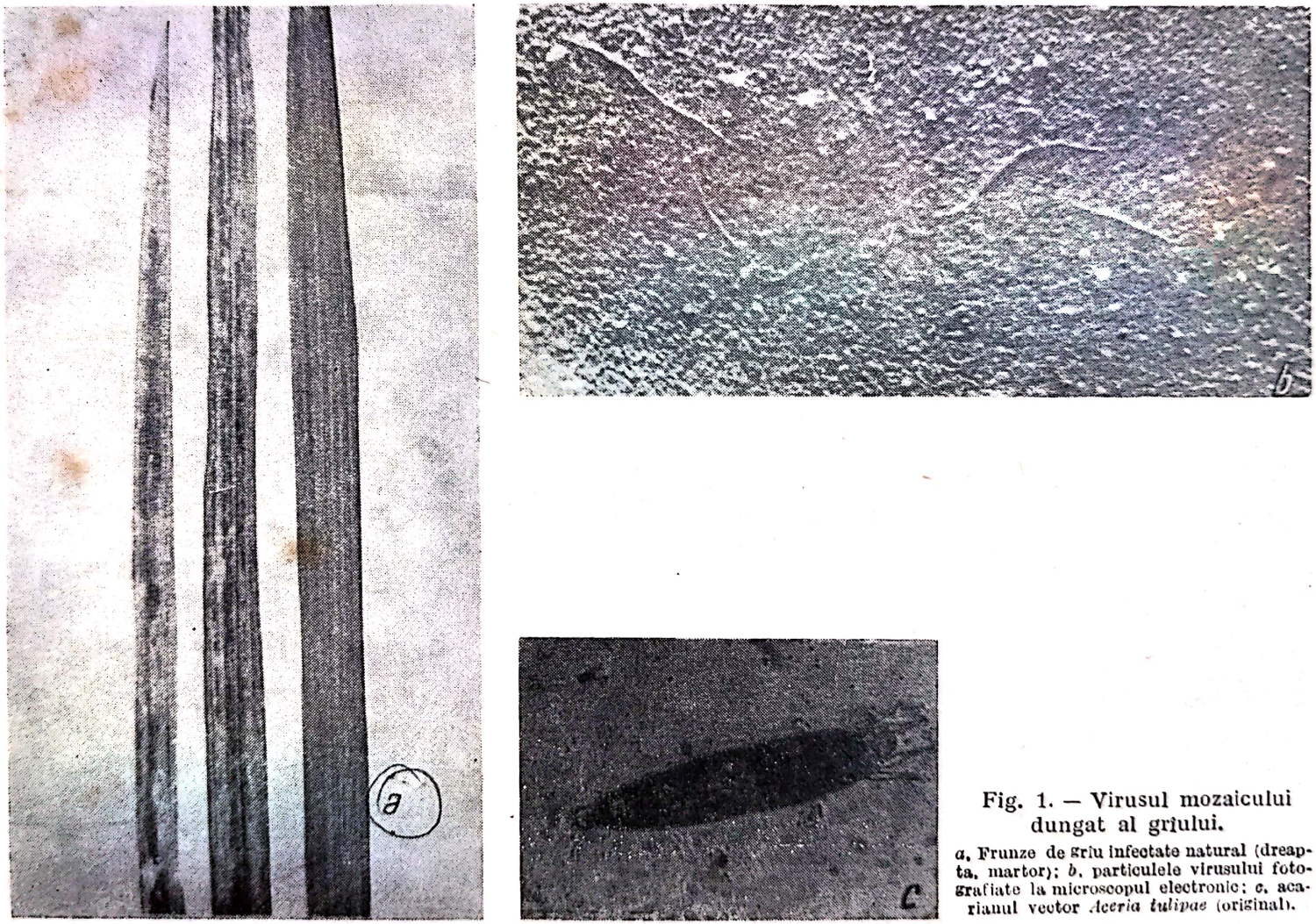


Fig. 1. — Virusul mozaicului dungat al grîului.

a, Frunze de grîu infectate natural (dreapta, martor); *b*, particulele virusului fotografiate la microscopul electronic; *c*, acarianul vector *Aceria tulipae* (original).

complet lipsite de atac în toamnă rămîn sănătoase şi în primăvară. La cele infectate din toamnă, virusul se răspîndeşte primăvara lent de la plantele bolnave la cele sănătoase, ceea ce arată importanţa prevenirii totale a infecţiei prin respectarea epocii optime de semănat. Pentru combaterea vectorului şi lichidarea surselor de infecţie se recomandă distrugerea sistematică a samulastrei şi a buruienilor-gazdă de pe terenurile pe care urmează să se însămînţeze grîu de toamnă sau alte cereale sensibile. Întreruperea posibilităţii de trecere a vectorului de pe samulastră pe plăntuţele abia răsărite cere ca aceste lucrări să fie executate cu cel puţin 7 zile înainte de însămînţare. Soiurile din *T. durum* sînt deosebit de sensibile. Cele din *T. vulgare* sînt mai rezistente. În condiţii experimentale, soiurile San Pastore, Bezostaia 4 şi Skorospelka 3 au fost mai puternic atacate decît soiurile Wichita, Triumph, Cenad 117, Ponca, Bankut 1201, B. 301, Odvoş 241 şi A_{15}. Unii hibrizi de grîu × fir sînt rezistenţi.

MOZAICUL AMERICAN AL GRÎULUI

Marmor tritici Holmes, *Triticum virus I* Smith

Wheat mosaic, Wheat rosette, Wheat mosaic-rosette (engl.); Mosaico del frumento (ital.); Das amerikanische Weizenmosaik (germ.).

Boala este răspîndită în mai multe state din S. U. A., unde poate produce pagube de pînă la 40 % (McKinney, 1923). Virusuri asemănătoare sau identice au fost descoperite în Japonia (Saito şi colab., 1962) şi în regiunile Bergamo şi Brescia din Italia, unde boala este cunoscută de mai multe decenii sub denumirea de piticirea grîului (Canova, 1964; Grancini, 1964).

Simptomele. Pe suprafaţa frunzelor, la scurt timp de la răsărire, apar striuri de culoare verde deschis sau gălbuie, situate paralel cu nervurile. În toamnă, acestea sînt puţin evidente, devenind însă clare şi numeroase primăvara, după pornirea vegetaţiei. În afară de limb, striurile cuprind uneori teaca şi glumele. În unele cazuri, cea mai mare parte a suprafeţei limbului devine clorotică cu porţiuni mici de ţesut de culoare normală. La unele soiuri, virusul produce piticirea şi înfrăţirea accentuată a plantelor, simptom cunoscut sub denumirea de rozetă. Frunzele plantelor pitice au adesea o culoare mai închisă, mascînd simptomele de mozaic, care devin însă din nou evidente pe frunzele fraţilor nou formaţi. Lumina are o mare influenţă asupra apariţiei bolii. În celulele plantelor bolnave se găsesc incluziuni de tipul X.

Agentul patogen. Atît în cazul izolatelor americane, cît şi al celor japoneze şi italiene, virusul se prezintă sub formă de bastonaşe rigide, cu o lungime normală în jur de 160 mμ (Brakke şi colab., 1965), diametrul particulelor fiind de 24—26 mμ. Temperatura de inactivare este cuprinsă între 60 şi 65°C, iar diluţia limită este 10^{-3}. Virusul se inactivează rapid

Scanned with OKEN Scanner

în suc păstrat la temperatura camerei, iar în frunzele uscate în laborator rămîne activ timp de 2—3 săptămîni.

În afară de grîu, virusul infectează natural secara şi orzul, la care produce simptome asemănătoare cu cele de la grîu. Artificial a mai fost transmis la *Triticum compactum*, *T. turgidum*, *T. durum*, *T. dicoccum*, *T. spelta*, *T. polonicum*, *T. monococcum* şi *Bromus comutatus*, ovăzul, porumbul şi o serie de plante negraminee fiind imune (McKinney, 1953).

Printre plantele-test se numără *T. spelta*, care manifestă simptome la scurt timp de la răsărire. Soiurile de grîu Harvest Queen, Illinois Chief, Michigan Amber şi Missouri Bluestem reacţionează de asemenea prin simptome caracteristice.

Virusul prezintă două tulpini importante. Tulpina tipică (*Marmor tritici* var. *typicum*) produce pe frunzele tuturor soiurilor de grîu pete de culoare verde deschis (mozaic verde deschis) şi simptome de rozetă la soiurile Harvest Queen, Illinois Chief şi Missouri Bluestem, iar cea galbenă (*Marmor tritici* var. *fulvum* McKinney) se manifestă pe frunzele tuturor soiurilor numai prin pete de culoare gălbuie.

Virusul poate fi transmis prin inoculare de suc, însă proporţia plantelor infectate este mică şi perioada de incubaţie de 3—4 săptămîni. În natură se transmite prin sol, în care rezistă pînă la 12 ani sau dispare după un singur an (McKinney, 1953). Cercetările recente (Brakke şi colab., 1965) arată că transmiterea prin sol nu se datoreşte prezenţei nematozilor, ci unui organism care are un stadiu de repaus, pasiv în resturile de rădăcini, devenind activ în suspensia apoasă. Infecţia are loc toamna la scurt timp după însămînţare, însă, de regulă, simptomele foliare apar numai primăvara, datorită vitezei reduse de migrare a virusului din rădăcini în frunze şi perioadei lungi de incubaţie. Condiţiile climatice au o importanţă deosebită în producerea infecţiei şi în modul de manifestare a bolii. Temperatura cea mai favorabilă infecţiei este cuprinsă între 5 şi 10°C, iar cea mai necesară manifestării bolii între 15 şi 20°C. Temperaturile scăzute măresc procentul plantelor atacate şi gravitatea atacului, dar lungesc perioada de incubaţie; cele de peste 20°C acţionează invers, iar boala nu apare la temperaturi mai mari de 25°C. Solurile grele (reci şi umede) favorizează atacul.

Combaterea. Cultivarea de soiuri rezistente constituie o măsură eficace de prevenire a bolii. În solurile infestate nu se vor cultiva soiurile Harvest Queen, Missouri Bluestem, Nigger, Penquite, Braunswick, Fultz, Indiana, Swamp şi Illinois Chief, care sînt foarte sensibile atît la tulpina tipică, cît şi la cea galbenă. Soiul Curel este sensibil la tulpina galbenă şi rezistent la cea tipică. Soiurile Royal Saline, Seneca, Newcastel, Weste, şi unele linii obţinute din soiul Harvest Queen, cultivate în sol infectat, nu manifestă simptome de rozetă şi sînt rezistente faţă de tulpina galbenă (McKinney, 1953). În Italia, soiurile Fiorella şi Funelo s-au dovedit extrem de tolerante.

Prin cultivarea solului infestat timp de patru ani cu soiuri de grîu imune sau cu ovăz, soia, porumb şi lucernă se obţine o reducere sau o preve-

Scanned with OKEN Scanner

nire totală a bolii. Cultivînd solul slab infestat cu soiuri de grîu sensibile, se obţine în decurs de patru ani o creştere simţitoare a atacului. Virusul poate fi eliminat din sol prin tratarea acestuia cu temperaturi ridicate, formalină, cloropicrină, diclorpropan — diclorpropan (D. D.), naftalină, cianamidă de calciu, bisulfură de carbon, bromură de metil, rotenol, alcool etilic, hipoclorit de sodiu ş. a.

ÎNGĂLBENIREA ŞI PITICIREA CEREALELOR

Cu mulţi ani în urmă, în Transilvania s-a observat o boală care producea compromiterea unor suprafeţe însămînţate cu cereale (R ă d u l e s c u şi D o c e a, 1966). La început, atacul a avut un caracter sporadic şi era limitat la suprafeţe relativ restrînse. Treptat, boala s-a extins şi atacul s-a intensificat, luînd în unele cazuri proporţii epifitologice pe suprafeţe relativ mari. În ultimii ani, boala a fost studiată de E. R ă d u l e s c u şi I. M u n t e a n u, datele obţinute presupunînd natura ei virotică. Produce pierderi însemnate de producţie la grîu şi orz şi mai puţin însemnate la ovăz şi secară.

Simptomele. În cazul unui atac slab, boala apare la marginea lanurilor, manifestîndu-se numai pe cîteva rînduri. În culturile grav atacate, ea apare în vetre, de formă şi mărime variabile.

La culturile de toamnă, simptomele evidente se observă mai ales în primăvară. Primele semne de îmbolnăvire constau în îngălbenirea limbului frunzelor superioare. Frunzele nu prezintă simptome tipice de mozaic, ci numai o alternanţă regulată de linii galbene mai late cu linii verzi opace, mai înguste. Îngălbenirea cuprinde apoi treptat întreaga plantă. Limbul se îngroaşă, devine rigid, iar creşterea frunzelor este mai strînsă decît a celor de pe plantele sănătoase.

O caracteristică importantă a plantelor bolnave este încetinirea creşterii, care este cu atît mai accentuată cu cît infecţia a avut loc mai de timpuriu. La soiurile sensibile, înălţimea plantelor atacate în fază tînără ajunge pînă la 1/4 din cea a plantelor sănătoase, iar la cele infectate în fază mai înaintată numai la 2/3 din talia martorului. Plantele evident pitice nu formează spic, sistemul lor radicular se brunifică şi majoritatea se usucă prematur. Exemplarele infectate într-o fază de vegetaţie mai avansată formează spic, însă prezintă, în mod frecvent, un număr mare de spiculeţe sterile la vîrf, la bază sau la mijloc, iar unele ariste lipsesc sau sînt deformate.

La orz, boala se manifestă prin simptome asemănătoare cu cele de la grîu, de care diferă în mică măsură prin intensitatea îngălbenirii frunzelor şi prin faptul că plantele se usucă într-un timp mai scurt.

Plantele de ovăz infectate manifestă la început o îngălbenire portocalie a limbului, acesta colorîndu-se apoi în roşu-carmin. O mare parte dintre exemplarele infectate în fază tînără rămîn pitice şi nu formează panicul. În cazul în care înspicarea are loc, panicului prezintă la bază

Scanned with OKEN Scanner

şi în prima jumătate a ramificaţiilor spiculeţe atrofiate, de culoare albă mat, complet sau parţial sterile.

Agentul patogen. Simptomele bolii au fost reproduse cu ajutorul cicadelor din genul *Psammetellix*.

Combaterea. Experienţele şi observaţiile efectuate de E. Rădulescu şi I. Munteanu în Transilvania arată că boala apare cu prioritate în cazul însămînţărilor timpurii şi pe terenurile cultivate mai mulţi ani cu grîu. Datorită acestui fapt se recomandă însămînţarea grîului în epoca optimă. În prima parte a acesteia se vor însămînţa soiurile raionate autohtone, în următoarea soiurile Bezostaia 1 şi Ponca, iar spre sfîrşitul perioadei optime soiul Harrach, care este cel mai sensibil la atacul acestei boli.

În terenurile unde boala s-a manifestat este indicată evitarea semănatului cerealelor după cereale şi se recomandă distrugerea buruienilor (*Avena fatua*, *Setaria* sp., *Echinochloa crusgalli*, *Agropyron* sp. ş.a.) prin ucrări agrotehnice.

Realizarea unei densităţi de 500—600 de boabe germinabile la metru pătrat s-a dovedit o măsură importantă de prevenire a pagubelor produse de această boală (Rădulescu şi Munteanu, comunicare verbală).

MOZAICUL RUSESC AL GRÎULUI

Graminevorus tritici Rîjkov, *Triticum virus 8* Zajurilo i Sitnikova, *Fractilinea tritici* McKinney

Mozaika ozimoi pşeniţi, Karlikovosti pşeniţi (rus.); Winter-wheat mosaic, Russian wheat mosaic (engl.); Russische Winterweizenmosaik (germ.).

Boala a fost observată mai întîi în anul 1932 în Caucazul de nord. În perioada 1934—1936 a fost identificată în regiunea Voronej, iar în 1941 în R.S.S. Ucraineană (Zajurilo şi Sitnikova, 1940). În prezent este răspîndită în toată regiunea vestică, centrală şi sudică a părţii europene a Uniunii Sovietice, cuprinzînd astfel întreaga zonă de cultură a grîului de toamnă din această ţară.

Frecvenţa plantelor infectate variază între 0,1 şi 28%, toamnele lungi şi secetoase fiind mai favorabile atacului. În condiţiile unui atac puternic poate produce pierderi de recoltă de 10—12%.

Simptomele. La grîul de toamnă, boala poate fi observată la 15—20 de zile de la răsărire. Primele simptome constau în apariţia unor dungi sau linii punctate de culoare gălbuie, situate paralel cu nervurile. Plantele bolnave sînt mici şi puternic înfrăţite, ceea ce le dă înfăţişarea unor rozete. Majoritatea tufelor infectate în fază tînără sînt complet distruse înainte de înspicare. Plantele la care infecţiile au loc în faza de înfrăţire sau în

Scanned with OKEN Scanner

faza de înspicare manifestă simptome de mozaic, creşterea lor fiind mai puţin afectată.

Din datele obţinute de A g a r k o v în R.S.S. Ucraineană, rezultă că în anul 1955/1956 aproximativ 1,5—1,6% din plantele bolnave au fost infectate toamna, 3% primăvara pînă la împăiere, 5% de la înspicare pînă la înflorire şi 18% după înflorire.

În floemul plantelor bolnave se observă necroze, extinderea acestora fiind în legătură cu gradul de manifestare a simptomelor externe.

În frunzele bolnave nu se observă incluziuni celulare, însă apariţia acestora poate fi provocată prin tratarea ţesuturilor cu fixatori acizi. Virusul este concentrat în celulele parenchimatice din jurul fasciculelor vasculare (S u h o v, 1942).

Agentul patogen. Caracteristicile morfologice şi proprietăţile fizico-chimice ale virusului sînt necunoscute.

Pe lîngă grîul de toamnă, virusul infectează grîul de primăvară, secara, orzul, ovăzul, orezul, meiul, porumbul şi unele graminee spontane. La toate aceste gazde, pagubele sînt mai mici decît la grîul de toamnă, cu excepţia meiului, care este puternic atacat. Astfel, în anul 1939, deşi condiţiile climatice au fost relativ puţin favorabile răspîndirii virusului (an ploios), atacul a redus la jumătate producţia de mei din regiunea Kuibîşev.

Virusul mozaicului rusesc al grîului poate fi deosebit de cel al împăpuşării prin faptul că ovăzul infectat cu primul nu reacţionează prin simptome de piticire şi rozetă caracteristice ultimului.

Virusul nu poate fi transmis prin inoculare de suc. În natură, răspîndirea lui are loc prin cicadele din grupa *Psammotettix*, dintre care *P. alineus* este cea mai răspîndită în regiunea Krasnodar. Transmiterea poate avea loc prin larve şi imago, fiind mai frecventă la larvele tinere şi mai redusă la imago. Perioada de incubaţie în insectă este de 10—12 zile. Insectele infectate vehiculează virusul toată viaţa, însă urmaşii lor sînt sănătoşi (P r i d a n i e v a, 1965).

Dintre plantele-gazdă, grîul de toamnă, *Setaria viridis* şi *S. glauca* au cea mai mare importanţă în biologia şi epifitologia virusului şi a insectei vectoare.

Combaterea. Boala poate fi prevenită prin: evitarea semănatului prea timpuriu al grîului de toamnă, semănatul cît mai timpuriu al grîului de primăvară, asigurarea densităţii optime, întoarcerea miriştei prin arături de vară şi aplicarea la un nivel înalt a măsurilor agrofitotehnice.

MOZAICUL STRIAT EUROPEAN AL GRÎULUI

European wheat striate mosaic (engl.); Streifige mosaik des Weizens (germ); Strihovataia mozaika pşeniţi (rus).

Boala este răspîndită în Anglia, Danemarca, Spania, R. S. Cehoslovacă, Suedia, Finlanda, R. F. a Germaniei şi R. D. Germană (G u n k e l, 1963). Apare în general sporadic, însă uneori produce pagube însemnate.

Scanned with OKEN Scanner

cultivatorilor de cereale, cum a fost cazul din R. S. Cehoslovacă în perioada 1954—1955 (P r u s a şi colab., 1959). Alături de piticirea şi sterilitatea ovăzului, virusul mozaicului striat european al cerealelor constituie o problemă importantă pentru cultivatorii de ovăz din Finlanda şi Suedia. În anul 1956, în Anglia atacul înregistrat în unele culturi de grîu a fost de peste 5%.

Simptomele. Pe frunzele plantelor de grîu se observă la 14—20 de zile, mai rar la 30 de zile de la infecţie, decolorări alungite, de forma unor firişoare subţiri, întrerupte. Mai tîrziu, acestea devin continue, apărînd ca linii clorotice, paralele cu nervurile, mai evidente pe faţa inferioară a limbului. Decolorarea progresează treptat, pe suprafaţa frunzelor observîndu-se mai tîrziu striuri de culoare normală pe fond clorotic, iar într-un stadiu mai înaintat pete necrotice, care la anumite soiuri duc la distrugerea totală a limbului în decurs de 4—6 săptămîni de la infecţie. Plantele care manifestă simptome în fază tînără rămîn pitice, iar unele dintre ele sînt distruse înainte de înspicare. Cerealele infectate într-o fază mai înaintată manifestă simptome mai puţin evidente, iar influenţa bolii asupra producţiei este redusă.

În Suedia, boala produsă de acest virus la ovăz, denumită boala striaţiunii şi înroşirii, se caracterizează prin apariţia pe frunze şi teacă a unor striuri sau dungi clorotice sau albe, alungite şi confluente. În cazul infecţiilor mai tîrzii, acestea se înroşesc treptat, culoare pe care o imprimă întregii plante. Infectat în faza de plăntuţă, ovăzul, ca şi grîul şi orzul, este distrus înainte de înspicare. Spre deosebire de sterilitatea şi piticirea ovăzului, plantele de ovăz infectate cu virusul mozaicului striat european al grîului nu manifestă o frînare accentuată a creşterii, înfrăţirea nu este stimulată, iar enaţiunile de pe faţa inferioară a frunzelor, caracteristice primei, lipsesc la ultima.

Agentul patogen. Morfologia şi proprietăţile fizico-chimice ale virusului sînt necunoscute. Pe lîngă grîu şi ovăz, el infectează orzul, secara şi diferite graminee ierboase, printre care *Lolium perenne* şi *L. italicum*.

Virusul nu se transmite prin inoculare de suc. Vectorul lui este cicada *Calligypona* (*Delphacodes*) *pellucida* F., diferitele rase ale acesteia deosebindu-se în ceea ce priveşte capacitatea lor de transmitere. Relaţia dintre virus şi vector este de tip propagativ. Perioada de incubaţie în transmiţător este de 8—36 de zile, după care insectele devin infecţioase pentru toată viaţa. Perpetuarea virusului în natură este favorizată de faptul că 88% din larvele eclozate din ouăle femelelor virulifere sînt capabile să transmită boala (S i n h a, 1960). Virusul mozaicului striat european a mai putut fi transmis prin cicadele *C. obscurella* (Boh.), *C. dubia* şi *C. sordidula* (Stal.), însă nu şi prin cicada *Endria inimica*, vectorul mozaicului striat american al grîului (I k ä h e i m o şi R a a t i k a i n e n, 1963).

Scanned with OKEN Scanner

Combaterea. Înmulţirea vectorului fiind condiţionată de prezenţa plantelor de ovăz, reducerea infecţiei în regiunile expuse atacului poate fi realizată prin întoarcerea miriştei şi înlocuirea timp de 1—2 ani a ovăzului cu orz, grîu sau secară.

Bacterioze

ÎNNEGRIREA BACTERIANĂ A GRÎULUI

Xanthomonas translucens var. *undulosa* (Smith, Jones, Reddy) Hagborg şi *X. translucens* var. *cerealis* (Smith, Jones, Reddy) Hagborg

Black chaff, Bacterial stripe, Bacterial blight of wheat (engl.); Schwarzspelzigkeit, Spelzenbräune des Weizens (germ.); Ciornii bakterioz pşeniţi, Cernoplenciatosti (rus.).

În 1917, E. F. Smith semnalează o boală nouă a grîului, pe care a observat-o încă din anul 1902. Cercetările ulterioare au arătat că agentul patogen este înrudit cu cel al bacteriozei orzului, descris în 1916 de Jones, Johnson şi Reddy, fiind de aceea încadrat de către Smith, Jones şi Reddy, în 1919, ca o varietate a acesteia, sub denumirea de *Bacterium translucens* var. *undulosum*.

Boala era răspîndită în toate regiunile cultivatoare de grîu din vestul mijlociu al Americii de Nord. Smith presupunea în 1920 că ea a fost adusă din Rusia. Mai tîrziu, Jacevski, studiind probele de grîu din diferite regiuni ale Rusiei europene şi din Caucaz, din care o parte aveau o vechime de 15 ani, confirmă prezenţa acestei bacterioze; acelaşi agent patogen a fost izolat şi din probele mai vechi de grîu care proveneau din provincia Sunpan din China; pe baza acestor rezultate, Jacevski confirmă ipoteza emisă de Smith privind introducerea bolii din aceste regiuni.

Înnegrirea bacteriană a grîului a fost semnalată în Canada, S.U.A., Mexic, Australia, Kenya, Tanganyka, China, iar în Europa în U.R.S.S., Franţa, Belgia, Anglia, Suedia. După cercetările făcute de Stapp, boala nu este prezentă în Germania. De asemenea nu a fost semnalată în România. Gorlenko (1961) arată că în prezent boala este mai răspîndită în Siberia şi mai puţin răspîndită pe teritoriul european al U.R.S.S. datorită folosirii soiurilor de grîu rezistente.

În focare, boala produce o diminuare a producţiei cu 15—90%, în funcţie de soiul folosit şi de condiţiile meteorologice. Pagube mai mari se înregistrează în anii cu veri foarte călduroase şi umede. Arealul de răspîndire a bolii este determinat de temperaturile cuprinse între 10 şi 30°C umiditatea relativă a aerului între 30 şi 60% şi prezenţa soiurilor sensibile.

Simptomele. Boala se manifestă pe spice şi boabe, mai rar pe frunze şi pai. La spice, pe porţiunea superioară a glumelor, apar dungi negre

Scanned with OKEN Scanner

mai mult sau mai puţin adîncite, de regulă foarte numeroase şi evidente. Prin aceste simptome, boala se deosebeşte de înnegrirea bazală a grîului, la care pigmentarea apare mai mult în porţiunea inferioară a glumelor. Înnegrirea asemănătoare a glumelor poate fi produsă şi de ciupercile din genul *Alternaria*. Broodfoot şi Robertson au descris un fenomen asemănător („pseudoblack-chaff") la soiurile Rivord şi Marquis, care este de natură fiziologică.

Uneori, spicul se brunifică sau petele brune apar doar pe marginea glumelor. Aristele deseori sînt atacate şi înnegrite. Spicele bolnave rămîn nedezvoltate, mai mici şi cu boabe şiştave; uneori, rahisul se deformează. Pe pai, sub noduri, apar dungi brune pînă la negre, longitudinale. Pe frunze, dungile sînt la început translucide, untdelemnii, apoi galbene, iar în cele din urmă brune sau chiar negre. Seminţele se zbîrcesc, în special spre bază şi prezintă la suprafaţă pete galbene, cu mici adînciturі în formă de fagure, în care se găsesc bacterii. Înnegrirea ţesuturilor atacate se datoreşte tirozinazei produse de bacterie, care acţionează asupra tirozinei din ţesuturi. Cantitatea de tirozinază secretată diferă de la o tulpină la alta, ceea ce determină şi aspectul diferit al bolii.

Agentul patogen. Bacteriile au formă de bastonaşe, cu capetele rotunjite, de 1,0—2,5 × 0,5—0,8 μ, cu unul sau mai mulţi cili polari, sînt Gram-negative, capsulate, aerobe. Pe agar formează colonii rotunde, de culoare galbenă deschis, lucioase, lipsite de structură (în lumina refractată apar în general omogene, iar în lumina incidentă prezintă granule mici, care pot fi identificate uşor cu lupa). Marginile coloniilor sînt ondulate. Pe agar se formează mucilagiu abundent de culoare galbenă foarte deschisă, iar în mediul cu soluţie de agar stratul mucilaginos este de culoare gălbuie-crom deschis; pe acest mediu, mucilagiul capătă o culoare galbenă mai închis şi este mai puţin fluid decît mucilagiul produs de bacteria orzului. Bacteriile tulbură bulionul, formînd o peliculă, iar mai tîrziu flocoane care se depun. Pe bucăţi de cartof, cultura este mucilaginoasă, netedă, lucioasă, de culoare galbenă ca ceara. Laptele mai întîi îl coagulează, apoi îl peptonizează. Turnesolul din lapte este redus cu întîrziere, începînd cu stratul superior. Gelatina este lichefiată greu. Nu reduce nitraţii. Acidifică glucoza, lactoza, zaharoza, maltoza, glicerina şi manita, fără formare de gaz. Produce puţin indol, nu produce NH_3. Nu se dezvoltă în mediile Cohn şi Fermi şi se dezvoltă slab în mediul Uschinsky. Temperatura minimă de dezvoltare = 6°C, optimă = 26°C, maximă = 36°C, letală = 50°C.

Bacteria poate să ierneze în cîmp în frunzele vechi de costrei şi timoftică. După Bamberg (1932), bacteria rămîne viabilă în sol steril timp de 124 de zile, iar în sol nesteril moare repede. Bacteria rezistă la temperaturi joase (—33,3°C).

Contaminarea în sol a seminţelor poate să se producă atît înainte de germinare, cît şi după aceea. Bacteriile, după ce se dezvoltă în spaţiile intracelulare sau în vasele conducătoare, sînt antrenate de curentul de apă pînă la spic, pe care îl infectează.

Scanned with OKEN Scanner

Răspîndirea bacteriozei de la un spic la altul se realizează prin căderea picăturilor de apă sau prin insecte, care creează adevărate porţi de contaminare. Infecţiile secundare produc de obicei pe spic pete mici, brune, atipice.

Principala sursă de infecţie este sămînţa contaminată. Seminţele plantelor bolnave sînt infectate în proporţie de 39—92% (Gorlenko, 1960). După Klîkov, bacteria moare în seminţele mai vechi de 3 ani.

Epifiţii puternice apar în anii în care lunile iunie şi iulie sînt călduroase, iar umiditatea relativă este peste 50%. După Bamberg, temperatura de dezvoltare a bacteriei este cuprinsă între 20 şi 30°C, iar perioada de incubaţie se micşorează la temperaturi mai ridicate (cînd temperatura după contaminare este de 10°C, perioada de incubaţie este de 8 zile, iar cînd este de 20°C, perioada de incubaţie este de 2 zile).

X. translucens var. *undulosa* poate contamina grîul, orzul, secara, alacul, *Hordeum jubatum* şi *Bromus inermis* (Bamberg, 1932; Elliott, 1951), timoftica şi costreiul.

Hagborg, revizuind clasificarea speciei *X. translucens* pe baza rezultatelor infecţiilor încrucişate, a stabilit cinci forme specializate:

1. *X. translucens* var. *undulosa*, care infectează natural speciile genului *Triticum* şi *Secale cereale*, iar artificial speciile genului *Triticum*, *Hordeum* şi *S. cereale*, dar nu infectează plantele din genul *Avena*.

2. *X. translucens* var. *hordei*, care se întîlneşte în natură pe speciile genului *Hordeum*. În urma infecţiilor artificiale se dezvoltă pe aceleaşi specii şi nu contaminează speciile de *Triticum*, *Avena* şi *S. cereale*.

3. *X. translucens* var. *secalis*, care infectează natural şi artificial numai secara. Nu contaminează grîul, orzul şi ovăzul.

4. *X. translucens* var. *hordei-avenae*, care în natură se întîlneşte la orz. Prin infecţii artificiale contaminează orzul şi ovăzul, dar nu infectează grîul şi secara.

5. *X. translucens* var. *cerealis*, care în natură se întîlneşte pe speciile genului *Triticum*. Infectează artificial grîul, orzul, ovăzul şi secara.

După Stevenson şi Jones, soiurile de grîu Tatcher şi Marquis pot fi folosite ca surse de rezistenţă la această boală. După Fomin, Trunov şi Gorlenko, soiurile aparţinînd varietăţilor *milturum*, *ferrugineum*, *caesium* sînt stabile, iar soiurile aparţinînd varietăţilor *hostianum* şi *albidum* sînt rezistente. Poziţia intermediară o ocupă soiurile varietăţilor *lutescens*, *barbarossa*, *erythrospermum*. Soiurile rezistente aparţin varietăţilor cu spice albe, iar cele sensibile varietăţilor cu spice roşii.

Combaterea. Întrucît principalul mod de transmitere a bacteriozei este sămînţa, se va acorda o atenţie deosebită producerii de sămînţă liberă de bacterii. Pentru aceasta, loturile semincere vor fi plasate în locuri izolate de culturile bolnave, iar în timpul vegetaţiei acestea vor fi controlate în vederea eliminării loturilor contaminate.

Scanned with OKEN Scanner

Se vor aplica măsuri care duc la scurtarea duratei de coacere a plantelor şi la mărirea rezistenţei lor fiziologice (stabilirea epocii optime de însămînţare, administrarea de îngrăşăminte potasice şi fosforice ş.a.).

Rezultate bune s-au obţinut şi cu tratamentul termic folosit la combaterea tăciunelui zburător.

Aplicarea frecventă a prăfuirilor cu sulf poate da de asemenea rezultate bune (Stapp). Gorlenko (1960) menţionează tratamentul uscat cu Granozan (clorură fenil-mercurică), 2 kg la tona de seminţe.

ÎNNEGRIREA BAZALĂ A GRÎULUI

Pseudomonas atrofaciens (McCulloch) Stevens

Basal glume-rot of wheat (engl.); Bazalinîi bakterioz pşeniţî (rus.).

Mc Culloch descrie în 1920 această boală pe grîu. În prezent este semnalată în S.U.A., Canada, Africa de sud, Australia, U.R.S.S. În ţara noastră, boala nu a fost semnalată.

Simptomele. Înnegrirea bazală se manifestă pe glume, seminţe şi frunze. Glumele se brunifică la bază, uneori în întregime. Cînd infecţia este slabă, se brunifică numai partea internă a glumelor, boala rămînînd astfel neexteriorizată. Seminţele bolnave prezintă regiunea embrionară înnegrită. Pe frunze se formează pete hidrozate, galbene sau brune, ţesuturile în dreptul lor în cele din urmă necrozîndu-se. Cînd boala apare înainte de coacerea în stadiul de lapte-ceară, seminţele se dezvoltă slab, se şiştăvesc, iar embrionul este distrus.

Agentul patogen. Bacteriile sînt în formă de bastonaşe, cu capetele rotunjite, de 1,0—2,7 × 0,6 μ, cu 1—4 cili polari sau bipolari; sînt Gram-negative. Pe agar formează colonii rotunde, lucioase, apoi verzui cu striuri concentrice şi margini ondulate. Tulbură bulionul, formînd uneori o peliculă fină; pe bucăţi de cartof, coloniile sînt galbene-albicioase sau verzui-galbene, umede. Lichefiază gelatina. Nu coagulează laptele, dar îl peptonizează. După majoritatea autorilor, nu reduce nitraţii; după Burkholder (1957), reduce nitraţii. Hidrolizează moderat amidonul. Acidifică glucoza, galactoza, zaharoza şi glicerina; nu acidifică maltoza, lactoza şi salicina. Produce puţin H_2S, indol şi NH_3. Se dezvoltă bine în soluţia Fermi şi Uschinsky şi nu se dezvoltă în soluţia Cohn. Temperatura minimă = 2°C, optimă = 25—28°C, maximă = 36—37°C, letală = 48—49°C. Bacteria este rezistentă la uscăciune, dar sensibilă la acţiunea razelor solare şi potrivit de rezistentă la acţiunea temperaturilor joase.

Ps. atrofaciens mai contaminează, în afară de grîu, şi orzul, cartoful şi tomatele.

Scanned with OKEN Scanner

Înnegrirea bazală se dezvoltă în anii cu primăveri şi veri răcoroase sau cînd în timpul înspicatului timpul este umed. Boala se transmite prin seminţe.

Combaterea. Pentru prevenirea bolii se vor aplica toate măsurile recomandate împotriva înnegririi bacteriene a grîului.

BACTERIOZA GALBENĂ MUCILAGINOASĂ A GRÎULUI

Corynebacterium tritici (Hutchinson) Burkholder

Joltii (slizistii) bakterioz pşeniţi (rus.).

Boala a fost semnalată pentru prima oară în India în anul 1917 de către Hutchinson. În 1925, Fahmy şi Mikhael comunică prezenţa ei în Egipt, unde se presupune că a fost introdusă o dată cu grîul adus din India. Ulterior a fost semnalată în China, Australia, Ciprul. După Agronomov şi colab. (Stapp, 1956), boala este prezentă în U.R.S.S.; după Gorlenko (1960), boala nu se găseşte în U.R.S.S. Această bacterioză nu a fost semnalată pe teritoriul ţării noastre.

Simptomele. Sînt afectate toate organele aeriene ale plantei. Frunzele de la baza plantei se încreţesc, iar cele de la mijloc se sucesc. Ţesuturile infectate se acoperă cu un mucilagiu gălbui, care cu timpul se usucă. Planta nu se mai dezvoltă normal, se deformează, rămîne pitică şi frecvent moare. Spicele contaminate sînt în general mai mici, mai debile decît cele normale, în mare parte acoperite de mucilagiu galben şi de obicei nu formează seminţe. Boala se prezintă în vetre.

Agentul patogen. Bacteriile au formă de bastonaşe, cu dimensiuni de 2,4—3,2 × 0,8 μ, cu un cil polar; sînt Gram-pozitive. Pe geloză nutritivă, coloniile sînt rotunde, netede, lucioase, opace, la început galbene deschis, iar mai tîrziu se închid la culoare, devenind portocalii, pigmentînd mediul în brun. Tulbură bulionul, formînd la suprafaţă o peliculă subţire. Proteoliza se produce după 3 săptămîni. Peptonizează şi coagulează laptele. Suprafaţa lui se colorează în galben, iar în interior se formează un precipitat galben. Reduce turnesolul. Reduce nitraţii şi nu hidrolizează amidonul. Acidifică fără formare de gaze arabinoza, glucoza, galactoza, levuloza, manoza, maltoza, lactoza, manita, salicina şi esculina. Nu produce H_2S şi indol; produce uneori NH_3. Temperatura optimă = 27°C, maximă = 36°C, letală = 50°C. Se dezvoltă bine în soluţiile Fermi şi Uschinsky; nu se dezvoltă în soluţia Cohn (Severin şi Docea, 1969).

Bacteria este foarte asemănătoare şi se pare că este chiar identică cu *Corynebacterium rathayi*. Sabet (1954), bazat pe experienţe proprii, consideră că bacteria este o variantă geografică a speciei *Cor. rathayi*. De asemenea este foarte apropiată şi de specia *Cor. agropyri*.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen se răspîndeşte prin sol şi prin seminţe. În seminţe, viabilitatea bacteriilor poate să dureze 5 ani, după care scade brusc (M a t h u r şi A h m a d , 1964).

Unii cercetători au ajuns la concluzia că boala apare numai în asociaţie cu nematodul grîului (*Anguina tritici*). C h a u d h u r i (1935) a arătat că şi bacteria singură poate fi patogenă.

În India, din cauza căldurii şi a secetei mari, boala apare într-o formă moderată; în Egipt, ea se manifestă mai puternic din cauza condiţiilor climatice locale. Temperatura optimă de dezvoltare a bolii este de 20—30°C.

Combaterea. Se recomandă folosirea seminţei sănătoase şi prevenirea răspîndirii bolii din vetrele existente, precum şi aplicarea măsurilor de combatere a nematodului.

Micoze

FĂINAREA GRÎULUI

Erysiphe graminis tritici March.

L'oidium du blé (fr.); Oidio o mal bianco dell grano (ital.); Powderz mildew of wheat (engl.); Weizenmehltau (germ.).

Făinarea este o boală cu o răspîndire geografică foarte mare; în ţara noastră, ea apare pe grîu şi orz în fiecare an, producînd atacuri mai puternice în primăverile reci şi umede, determinînd pierderi din producţie, care local se pot ridica pînă la 10—20% şi mai mult.

Simptomele. Atacul se manifestă pe limbul şi teaca frunzelor, pe tulpină şi foarte rar pe spice (pe plevi şi chiar pe ariste), la început sub forma unor pete galbene sau verzi deschis, la suprafaţa cărora apar perniţe pîsloase, proeminente, de cîţiva milimetri lungime, formate din întreţeserea şi aglomerarea hifelor miceliene; cînd atacul este puternic, acestea sînt numeroase şi confluează, acoperind suprafeţe mari din ţesutul organului atacat. Pe teci, ele formează cîteodată un fel de manşon de jur împrejurul tulpinii. La început, aglomerările de miceliu au culoarea albă; cu timpul se închid la culoare şi mai tîrziu ele devin prăfoase (făinoase), împrăştiind un praf alb format din conidiile ciupercii. Într-un stadiu mai avansat, şi anume în perioada cînd se formează şi se maturează ascofructele (periteciile), perniţele capătă o culoare galbenă-roşcată şi apoi cenuşie-murdar; privite mai de aproape, perniţele sînt presărate cu nişte puncte — ascofructele ciupercii —, care la început sînt albe, apoi galbene-roşietice şi în cele din urmă brune închis sau negricioase.

Perniţele formate din miceliul ciupercii sînt superficiale (se formează la suprafaţa epidermei) şi pot fi uşor îndepărtate cu unghia. Sub aceste

2.

PLANȘA II

Rugina brună a grîului, *Puccinia recondita* Rob. et Desm. f. sp. *tritici*.

1, uredosori pe frunză și tulpină de grîu; *2*, porțiuni de frunză mărite, cu uredosori (*a*) și cu teleutosori (*b*); *3*, uredospori (*c*) și teleutospori (*d*) (original).

Scanned with OKEN Scanner

perniţe, ţesutul plantei se îngălbeneşte la început, apoi se brunifică. Mai tîrziu, perniţele se desprind de ţesutul pe care s-au format şi cad la pămînt; în acel loc pe frunză rămîne o pată brună-violacee, care are forma şi mărimea perniţei. Frunzele puternic atacate se usucă de timpuriu şi plantele prezintă o coacere forţată.

În semănăturile de toamnă, mai ales în luna aprilie, atacul se prezintă sub formă de vetre, care, dacă vremea este favorabilă (umedă şi rece), se măresc radiar, putînd ocupa suprafeţe mari din cultură sau chiar întreaga cultură. Atacul apare la început pe frunzele de la bază şi apoi trece treptat pe cele superioare şi mai tîrziu pe pai şi pe spic.

Plantele atacate din toamnă sînt mai sensibile la ger şi unele pier în întregime; cele care supravieţuiesc cresc mai încet, în primăvară au sistemul radicular mai slab format, rămîn în urmă în dezvoltare şi sînt debile; fraţii mai puternic atacaţi nu mai dau în spic, iar cei care au înspicat au spicul mai scurt, cu boabe puţine, mai mici şi mai uşoare. Un atac puternic în perioada de înfrăţire şi mai ales de împăiere poate să reducă sensibil producţia de boabe (după S c h a l l e r, 1951, pînă la 27,4%).

Atacul de făinare influenţează metabolismul plantei, intensificînd temporar respiraţia şi transpiraţia ţesuturilor atacate. Conţinutul în proteină al orzului şi grîului se măreşte.

Agentul patogen. Infecţia şi evoluţia bolii. Făinarea grîului este produsă de ciuperca *Erysiphe gramini* f. sp. *tritici* March., una din cele 11 forme speciale ale speciei de bază *Erysiphe graminis* DC. (f.c. *Oidium monilioides* Desm.) cl. *Ascomycetes*, ord. *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae*, care provoacă făinarea gramineelor în general. Ca gazde ale acestei ciuperci, B l u m e r citează circa 70 de specii de graminee. Dintre acestea, în ţara noastră făinarea a fost observată pînă acum numai pe 32 de specii (S a n d u - V i l l e, 1967). Pe cereale trăiesc patru forme speciale: pe grîu *E. gr.* f. sp. *tritici*, pe orz *E. gr.* f. sp. *hordei*, pe secară *E. gr.* f. sp. *secalis*, pe ovăz *E. gr.* f. sp. *avenae*.

Toate organele ciupercii, aparatul vegetativ (cu excepţia haustorilor) şi fructificaţiile se formează în afara plantei (epifit) la suprafaţa ţesutului parazitat. Miceliul este alb la început, mai tîrziu de culoare mai închisă (cenuşie-brună), este ramificat şi formează în jurul locului unde s-a produs infecţia — deasupra epidermei — acele aglomerări pîsloase de miceliu caracteristice. În celulele epidermice, ciuperca trimite organele de sucţiune (haustorii), care sînt foarte dezvoltaţi şi au o formă caracteristică (digitat-ramificată), ocupînd o mare parte din spaţiul intracelular. Pe miceliu (aerian) se formează conidiofori scurţi, simpli, perpendiculari pe miceliu, cu celula bazală umflată (aproape sferică). Pe conidiofor, conidiile se formează în lanţuri scurte; ele sînt unicelulare, hialine, ovoide şi măsoară 18—36×11—17 μ (după S a n d u - V i l l e, 1967). Conidiile se pot menţine în viaţă un timp relativ scurt. Constantele termice pentru germinarea lor sînt: minimă = 3°C, optimă = 14—17°C, maximă = 31°C. În ceea ce priveşte constantele hidrice, părerile sînt

împărţite, contradictorii. După unii autori, conidiile germinează numai la limita superioară a umidităţii relative a aerului (peste 95%), iar după alţii conidiile au germinat şi la limita inferioară a umidităţii relative (zero).

Pe miceliu se formează ascofructele ciupercii, care sînt complet închise (cleistotecii), globuloase, cu diametrul de 115—236 μ, turtite la bază, unde se inseră apendicele (fulcrele), care se formează în număr mic şi sînt scurte, simple, de culoare brună deschis. În interiorul unei cleistotecii se formează un număr mare de asce (8—25) de formă elipsoidală, de 66—100×24—40 μ. Într-o ască se formează cîte 4 — 8 ascospori unicelulari, hialini, elipsoidali.

Dezvoltarea periteciilor, ascelor şi ascosporilor este influenţată mult de condiţiile de mediu. De cele mai multe ori, periteciile rămîn sterile pînă la maturitatea plantei-gazdă. În general, ele se maturează în toamnă (septembrie), cînd pun în libertate ascosporii.

Infecţiile primare din toamnă (la grîul de toamnă) şi din primăvară (la cel de primăvară) sînt produse de conidii şi de ascospori, care sînt transportaţi de curenţii de aer de la locul de formare în culturile de grîu şi orz. Ajungînd pe plante, conidiile germinează şi produc infecţii. La suprafaţa plantei se formează miceliul aerian ramificat. În primele faze după producerea infecţiei, cînd miceliul se găseşte la începutul dezvoltării lui şi nu poate fi observat cu ochiul liber, în locul unde s-a produs infecţia apar pete mici, la început de culoare verde deschis pînă la galbenă, care sînt acoperite curînd de pîsla miceliană.

În linii generale, ciclul evolutiv al bolii se prezintă astfel: infecţiile primare, care se produc toamna şi primăvara, sînt iniţiate atît de conidii (care se formează pe samulastră), cît şi de ascospori (care se maturează în septembrie). În urma acestor infecţii, atacul ciupercii poate să înceapă în toamnă şi se extinde din focarele iniţiale sub formă de vetre, care în cazul unui atac puternic se văd de la distanţă. Dacă vremea este favorabilă, ciuperca poate produce cîteva serii de generaţii de conidii, care intensifică atacul bolii. Pe plantele infectate în toamnă nu se formează fructificaţiile formei perfecte, astfel că în semănăturile de toamnă ciuperca iernează ca miceliu. Ciuperca mai poate ierna şi ca ascospori în cleistoteciile care se găsesc căzute pe sol sau pe resturile de plante atacate rămase pe cîmp după recoltarea grîului şi a orzului. Ascosporii reprezintă o importantă sursă de infecţie, mai ales în zonele de cultură a grîului de primăvară. Ei constituie o sursă importantă pentru infecţiile de primăvară atît la semănăturile de toamnă, cît şi la cele de primăvară.

În primăvară, ciuperca îşi reia dezvoltarea şi se răspîndeşte mai departe de la focarele din toamnă sau de la infecţiile iniţiate în primăvară. Atacul se intensifică, producîndu-se mai multe serii de infecţii secundare, de la conidiile care se formează în număr mare în perioadele cu vreme rece şi umedă.

Plantele-gazdă, specializarea fiziologică şi rezistenţa soiurilor. *E. graminis tritici* atacă numai grîul şi

produce atacuri mai frecvente şi mai puternice pe *Triticum aestivum*, *Tr. spelta*, *Tr. polonicum*, *Tr. turgidum*, *Tr. compactum*; se întîlneşte mai puţin pe *Tr. dicoccum*, *Tr. monococcum* şi *Tr. durum*. În observaţiile noastre de la Cluj (Rădulescu, 1945), *Triticum durum melanopus* şi soiul Nemerci (arnăut) au fost puternic atacate de făinare, pe cînd în parcelele imediat vecine *Tr. monococcum* şi *Tr. dicoccum* au rămas libere de atac. *Triticum persicum*, citat de Vavilov ca imun la atacul de făinare, este şi el atacat într-o măsură mai mică de unele rase fiziologice. Ciuperca *E. gr. tritici* prezintă o specializare foarte pronunţată; în cercetările făcute în diferite ţări au fost izolate numeroase rase fiziologice: cinci rase în S.U.A. şi Canada, trei rase în Argentina, şase în Germania etc.

Rezistenţa soiurilor de grîu şi orz la făinare este de natură diferită. Unele soiuri prezintă o rezistenţă numai în stadiul de tinereţe, altele numai în stadiul de plante dezvoltate. După Nover (1957), soiurile Heines Kolben, Grüne Dame, Janetzki's frühe Sommer-W., Chinese 466, Rotersommerkolben, Blé Aurore, Pika, Hope, Normandie au prezentat la Halle o rezistenţă în stadiul adult (rezistenţa în cîmp). Multe soiuri s-au comportat la fel la infecţie în toate stadiile de dezvoltare.

La noi în ţară, Rădulescu (1945) constată diferenţe mari în ceea ce priveşte gradul de atac al soiurilor de grîu. În cîmpul de experienţe de la Cluj, în condiţiile unui atac puternic de făinare nu au fost de loc atacate soiurile: Ulca 604, Ulca 423, Charlotta Strampelli, Janetzki's frühe, Tamnai, Iran 14 331, Siria 17 140, Turcia 21 111, China 28 574, China 28 970.

Combaterea. În unităţile agricole situate în zonele de atac frecvent şi puternic nu vor fi luate în cultură soiurile care sînt cunoscute ca foarte sensibile la această boală. O măsură importantă pentru prevenirea infecţiei la semănăturile de toamnă este distrugerea resturilor rămase după recoltarea plantelor atacate şi a samulastrei prin arături adînci de dezmiriştire. În unităţile în care se impune problema prevenirii atacului şi a pagubelor produse de această boală se recomandă ca semănatul grîului de toamnă să nu se facă prea devreme, ci spre sfîrşitul epocii optime stabilite pentru regiunea respectivă; de asemenea, semănătura să nu fie prea deasă, iar aplicarea îngrăşămintelor să se facă în complex, în doze echilibrate, punînd o pondere mai mare pe îngrăşarea fazială. Îngrăşămintele azotate aplicate unilateral favorizează atacul. În terenurile prea umede, în care apa stagnează în primăvară, se vor lua măsuri pentru înlăturarea excesului de umiditate (măsuri agrotehnice, drenarea terenului). Arderea miriştilor, cînd este cerută de combaterea altor boli, contribuie de asemenea la reducerea materialului de infecţie pentru semănăturile de toamnă şi pentru cele de primăvară. Combaterea bolii prin tratamente chimice se găseşte încă în faza experimentală.

Scanned with OKEN Scanner

MUCEGAIUL DE ZĂPADĂ

Calonectria graminicola (Berk. et Br.) Wr.

Le piétin du blé (fr.); Muffa delle nevi (ital.); Schneeschimmel des Getreides, Fusskrankheit, Weizenfusariose (germ.); Snow mold, Foot rot and head blight (engl.); Snejnaia pleseni (rus.).

Mucegaiul de zăpadă, sau fuzarioza paiului şi a spicelor, este o boală foarte răspîndită (mai ales în Europa şi Asia), cunoscută în toate regiunile de pe glob în care se cultivă grîul. Ea atacă mai puternic şi produce pierderi mai mari în regiunile în care iarna se aşterne pe sol un strat gros de zăpadă, care se topeşte tîrziu în primăvară. Boala a fost observată prima dată în Europa de U n g e r (1844), apoi de F r i e s şi a fost studiată amănunţit de S o r a u e r (1901) în Germania; a fost semnalată apoi în Norvegia, Suedia, Olanda, Danemarca, U.R.S.S., Cehoslovacia, Franţa, Elveţia etc. Atacă mai frecvent grîul şi secara şi mai rar alte cereale şi graminee de nutreţ (*Poa*, *Dactylis*, *Agrostis* etc.). La noi se întîlneşte în fiecare an mai ales în terenurile joase din Lunca Dunării, în Transilvania şi nordul Moldovei.

Simptomele. Boala se poate manifesta pe toate organele aeriene (frunze, tulpină, spic) şi în toate fazele de vegetaţie ale plantelor (fig. 2).

Boabele de grîu contaminate, cînd germinează în sol, dau naştere la colţi, care, fiind infectaţi de miceliul ciupercii, sînt atît de slăbiţi, încît nu pot să străbată stratul de sol de deasupra lor, ci se învîrtesc în jur, luînd deseori forma de tirbuşon. Chiar dacă plantele au reuşit să răsară, sînt slăbite de atac şi, dacă vremea continuă să fie favorabilă ciupercii, ele sînt omorîte şi pier (putrezesc sau se usucă) încă din toamnă.

Faza cea mai păgubitoare este aceea în care atacul nu se limitează numai la planta ieşită din bobul contaminat, ci se extinde şi asupra plantelor din jur (fig. 3). Această formă a bolii evoluează ascuns sub stratul de zăpadă ce acoperă plantele şi nu devine evidentă decît în momentul cînd zăpada se topeşte. Primăvara la topirea zăpezii, plantele atacate sînt acoperite parţial sau în întregime de o împletitură rară ca un voal, dar bogată, de hife miceliene de culoare albă-cenuşie la început (mucegaiul de zăpadă); mai tîrziu, ea prezintă din loc în loc aglomerări de miceliu de culoare roz-roşiatică (cînd s-au format conidiile ciupercii). Deseori, în lan atacul se manifestă în vetre (petice), în care plantele din mijloc sînt distruse de ciupercă şi putrezite, iar spre periferie ele sînt mai puţin vătămate în diferite faze ale atacului. Dacă după topirea zăpezii vremea este ploioasă, rece şi noroasă, atacul continuă să se extindă, iar suprafaţa cu plante complet distruse se măreşte treptat, putînd să ajungă pînă la 40% şi chiar mai mult (R ă d u l e s c u , 1945). Dacă însă după topirea zăpezii intervine o vreme frumoasă, cu soare şi vînt, atacul se opreşte brusc, pînza de miceliu care acoperă plantele se usucă şi cade în bucăţi la pămînt; plantele vătămate mai puţin de atac îşi continuă vegetaţia şi reuşesc să se refacă, pe cînd cele atacate mai puternic se

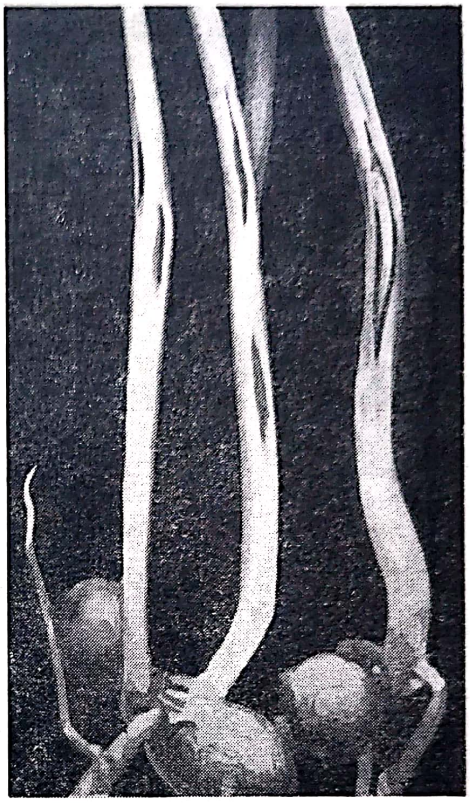


Fig. 2. — Pete tipice de *Calonectria graminicola* pe plantele tinere de grîu (după P o n c h e t).

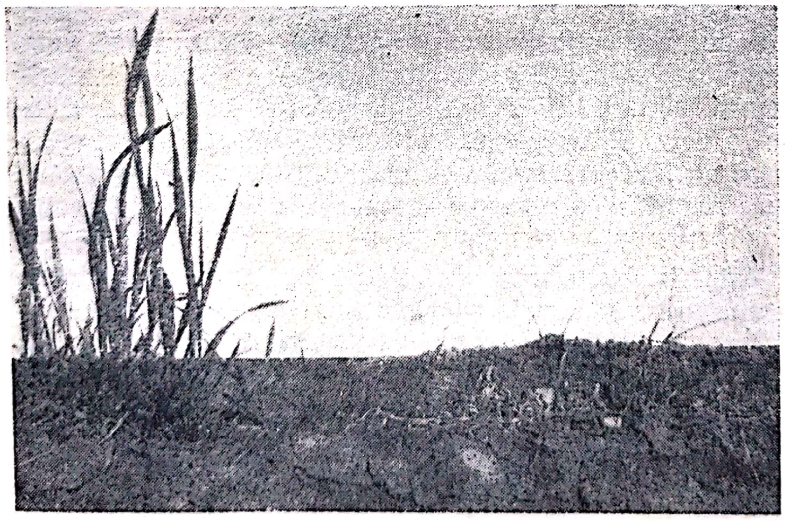


Fig. 3. — Plante de grîu (de pe un rînd) distruse de *Calonectria graminicola* (original).

Scanned with OKEN Scanner

usucă, apărînd în cultură goluri corespunzătoare vetrelor de atac, în centrul cărora plantele au dispărut.

În fazele mai avansate de vegetaţie, între înflorit şi maturitatea plantei, atacul se localizează la baza paiului şi se manifestă prin brunificarea şi putrezirea ţesutului atacat şi uneori şi prin îndoirea (îngenunchearea plantelor) sau chiar ruperea - la nivelul atacului - a tulpinii (fig. 4).

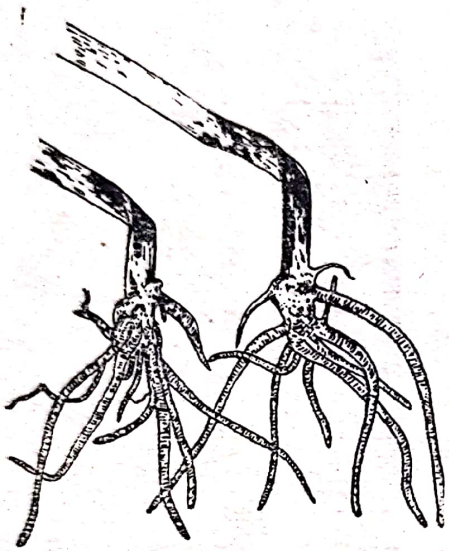


Fig. 4. — Brunificarea bazei paiului produsă de ciuperca *Calonectria graminicola* (după R o e m e r şi colab.).

De regulă, plantele atacate se usucă prematur şi capătă o culoare verde deschis pînă la galbenă sau se albesc. Din cauza atacului, boabele încetează să se mai dezvolte, rămîn mici, cu diferite grade de şiştăvire sau, dacă atacul s-a produs de timpuriu şi a evoluat repede, boabele nu se mai formează.

Ultima formă a bolii se manifestă în aceeaşi fază de vegetaţie a grîului ca şi precedenta, însă la spic, pe suprafaţa plevilor şi a boabelor observîndu-se un înveliş fin, de culoare roşiatică, care acoperă porţiuni mai mari sau mai mici, după intensitatea atacului. Ca urmare a atacului, boabele nu se mai dezvoltă normal, rămîn pipernicite, şiştave, uşoare, deosebindu-se de cele sănătoase şi prin culoarea lor mai deschisă (mată), spălăcită. Efectul atacului este cu atît mai grav cu cît boala s-a instalat mai devreme şi a evoluat mai rapid, ca urmare a unor condiţii de mediu mai favorabile.

Boala a căpătat diferite denumiri după forma de manifestare: pierirea şi putrezirea germenilor şi a plăntuţelor în primul caz, mucegaiul de zăpadă în al doilea, brunificarea bazei tulpinii în al treilea (în alte ţări această formă de atac este denumită frecvent „boala piciorului") şi înroşirea spicelor în al patrulea. P i c h l e r cuprinde prima, a treia şi a patra formă, sub numele de fuzarioze, spre deosebire de forma a doua, pentru care se potriveşte denumirea de mucegaiul de zăpadă, care se foloseşte în toate limbile.

Agentul patogen. Mucegaiul de zăpadă este produs de ciuperca *Calonectria graminicola* (Berk. et Br.) Wr. [*C. nivalis* Schaffn., *Griphosphaeria nivalis* (Schaffn.) Müller et Arx.], f.c. *Fusarium nivale* (Fr.) Ces. (din cl. *Ascomycetes*, ord. *Sphaeriales*, fam. *Hypocreaceae*. Miceliul ciupercii trăieşte fie la suprafaţa plăntuţelor, cînd acestea se găsesc sub stratul de zăpadă, fie în interiorul ţesuturilor atacate ale diferitelor organe ale plantei. Conidiile se formează în sporodochii pe miceliul aerian; ele au o formă de seceră sau sînt fusiforme, uşor curbate, îngustate la extremităţi, hialine (în masă roşii-brune); sînt unicelulare sau pluricelulare, cu 1—3 septe (rareori pînă la 7), de 9,6—23 × 2,4—3 μ. Periteciile au fost observate mai des în culturi pure (nu totdeauna). Ele se formează în grupuri pe o stromă tare sau pe împletitura laxă de miceliu sau stau direct pe substrat, uşor cufundate, pe frunzele şi paiele plantei, unde sînt dispuse în şiruri paralele (fig. 5). Periteciile sînt rotunde sau ovale, de 100—200 μ diametru, aproape netede; într-o peritecie se formează numeroase asce cilindrice, subţiate spre bază, hialine, cu cîte 8 ascospori, dispuşi în ască în 1—2 şiruri neregulate. Ascosporii sînt fusiformi, rotunjiţi la capete, drepţi sau uşor curbaţi, hialini, cu 1—3 septe, în medie de 15 × 3 μ (fig. 6). Ca organe de rezistenţă, ciuperca prezintă clamidospori unicelulari, ovoizi, ce se formează intercalar, pe miceliu, cînd condiţiile de viaţă pentru ciupercă sînt vitrege. Mucegaiul de zăpadă, ca şi celelalte forme ale atacului pe grîu, mai poate fi produs, mai rar, şi de alte specii ale genului *Fusarium*, cum sînt: *F. avenacearum*, *F. culmorum*, *F. solani* etc.

Infecţia şi evoluţia bolii. Boala se transmite de la un an la altul prin miceliul ciupercii, care se găseşte în sămînţă şi în resturile de plante atacate, în descompunere, din sol, pe care ciuperca trăieşte ca saprofit sau iernează prin organele de rezistenţă—clamidosporii. Părerea că ciuperca nu formează scleroţi nu este împărtăşită de toţi autorii. Unii admit că scleroţii se formează pe frunzele căzute şi pot transmite boala în primăvara următoare. Producerea infecţiilor în semănăturile de toamnă şi dezvoltarea bolii pe tinerele plante sînt condiţionate în primul rînd de umiditatea abundentă şi de temperatura scăzută. Temperaturile optime pentru producerea infecţiei şi dezvoltarea atacului sînt cuprinse între 5 şi 10°C. Ciuperca se dezvoltă foarte bine sub zăpadă, în golurile ce se formează în jurul plantelor, unde există o atmosferă închisă, umiditate mare şi temperaturi scăzute. De aceea, boala ia proporţii mari în iernile cu căderi abundente de zăpadă, care se aşterne uniform peste culturi într-un strat foarte gros, şi este cu atît mai păgubitoare cu cît zăpada se topeşte mai tîrziu şi mai încet în primăvară.

Primăvara şi vara, infecţiile la baza tulpinii şi la spic se fac de conidii şi ascospori. Paralel cu infecţiile de la baza paiului, se produc şi infecţii la spice, pe care sporii sînt transportaţi de vînt, insecte, picături de ploaie etc. Aceste infecţii sînt favorizate de căderea grîului; în acest caz, atacul la spice ia o dezvoltare cu atît mai mare cu cît plantele stau mai mult timp culcate.

Scanned with OKEN Scanner

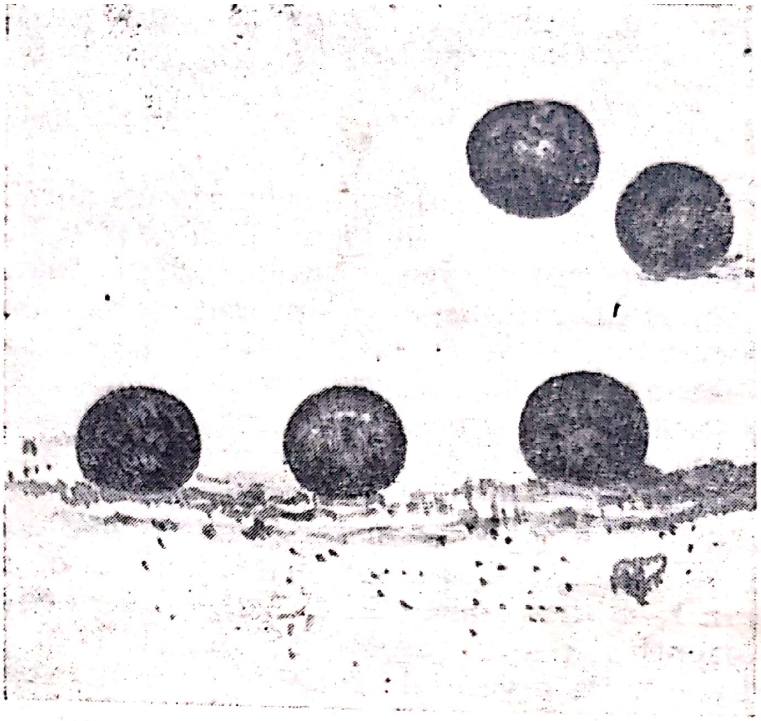


Fig. 5. — Peritecii de *Calonectria graminicola* pe frunze.

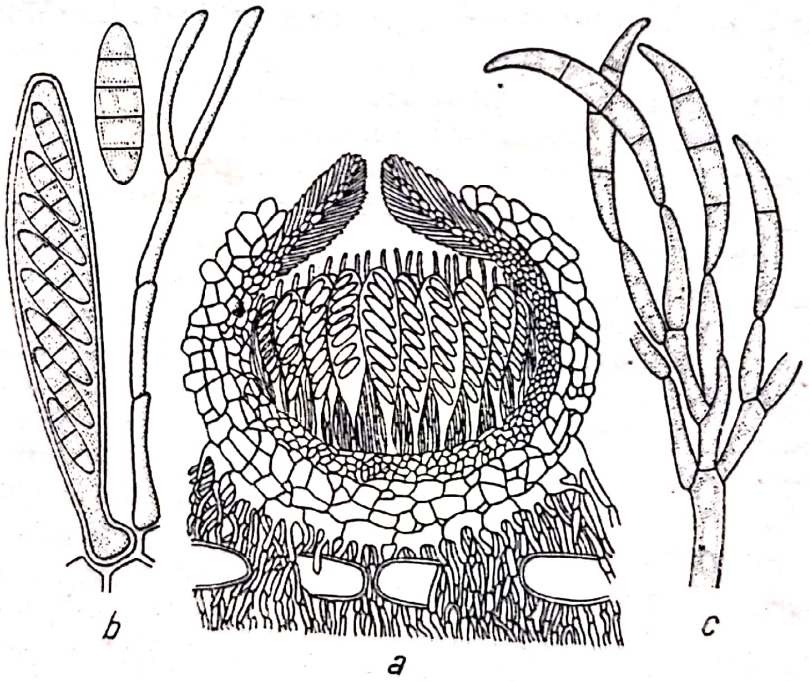


Fig. 6. — *Calonectria graminicola*

a, Peritecie cu asce și ascospori; *b*, ască, ascospori și parafiză (mărite); *c*, conidii (după Rădulescu și Negru).

Scanned with OKEN Scanner

Infecţia la spice prezintă o importanţă practică deosebită şi pentru faptul că prin ea se realizează una (poate cea mai importantă) dintre cele două posibilităţi de transmitere a bolii în anul următor. Conidiile, ajungînd pe boabe, germinează şi dau naştere unui filament care pătrunde în straturile superficiale ale cariopsei. Miceliul intră cu atît mai adînc în bob şi influenţează cu atît mai nefavorabil dezvoltarea bobului, cu cît infecţia s-a făcut mai de timpuriu şi cu cît condiţiile climatice în această perioadă au fost mai favorabile pentru dezvoltarea ciupercii. În aceste cazuri, boabele nu se mai dezvoltă normal, rămîn mai mici, sînt zbîrcite şi uşoare. Cînd contaminarea s-a făcut mai tîrziu sau vremea n-a fost favorabilă dezvoltării miceliului, contaminarea cariopsei este superficială şi creşterea cariopselor nu este puternic afectată, ele dezvoltîndu-se normal, dar fiind purtătoare şi transmiţătoare a germenilor bolii în anul următor. Boabele puternic contaminate şi-au pierdut germinaţia sau au o germinaţie slabă.

Combaterea. Pentru prevenirea unor atacuri puternice se recomandă în primul rînd folosirea de sămînţă sănătoasă; sămînţa ce provine dintr-un lan în care boala a fost observată trebuie să fie în prealabil bine curăţată de impurităţi şi de boabele zbîrcite, pipernicite şi uşoare, care sînt contaminate mai puternic de miceliul ciupercii, şi apoi să fie tratată de preferinţă pe cale umedă, folosindu-se în acest scop în special preparate organo-mercurice. Semănatul grîului de toamnă se recomandă să se facă la sfîrşitul epocii optime şi mai rar, pentru ca semănăturile să nu intre în iarnă cu o masă vegetativă prea bogată, care ar favoriza dezvoltarea ciupercii sub zăpadă. Dacă s-a semănat mai devreme sau dacă este o toamnă lungă şi grîul a crescut prea mult, se recomandă, în cazuri extreme, paşterea uşoară a semănăturilor cu oile, cosirea vîrfurilor plantelor sau grăparea de cîteva ori a semănăturilor. În ceea ce priveşte adîncimea, grîul se va semăna pe cît posibil mai adînc, pentru ca plantele debile ieşite din boabe puternic contaminate să nu poată răsări şi să constituie focare pentru răspîndirea bolii în primăvară. Se vor evita terenurile prea umede sau se vor drena. După recoltare se va face o arătură adîncă pentru a îngropa în sol resturile de plante atacate. În cazul unor atacuri puternice, repetate, se poate proceda la arderea miriştilor. Îngrăşămintele potasice şi fosfatice, care măresc rezistenţa plantelor, vor fi aplicate integral toamna, pe cînd cele azotoase se vor aplica fracţionat, o treime ca îngrăşămînt de bază înainte de semănat, iar restul în primăvară de timpuriu. Primăvara, topirea zăpezii poate fi accelerată prin împrăştierea îngrăşămintelor; în acest caz, îngrăşămîntul potasic, care accelerează topirea zăpezii şi opreşte dezvoltarea bolii (ajutînd şi la refacerea plantelor puternic atacate), se va fracţiona: o parte se va da ca îngrăşămînt de bază, iar alta pentru accelerarea topirii zăpezii ca îngrăşămînt fazial. Împrăştierea îngrăşămîntului se va face numai cînd temperatura aerului depăşeşte 3°C. Se vor evita terenurile apătoase şi se va introduce un asolament adecvat.

ÎNROȘIREA SPICELOR DE GRÎU

Gibberella zeae (Schw.) Petch.

(Planșa I)

Flêtrissement des plantules des céréales (fr.); Marciume rosato della spiga, Golpe; Bianca del frumento (ital.); Weizenschorf (germ.): *Gibberella* head blight, Scab of wheat; Seedling blight; Foot rot, head blight (engl.).

Boala are o răspîndire generală (Europa, Asia, Africa, America de Nord și de Sud, Australia), fiind mai păgubitoare pentru zonele cu climă temperată, semiumede. În Europa se înregistrează atacuri mai puternice în țările din sudul și sud-estul continentului. Atacă într-o măsură mai mare porumbul (la această plantă boala este descrisă pe larg), însă poate să producă pagube importante și la grîu, orz, ovăz și secară. La grîu, atacul este mai puternic și pierderile din producție mai mari atunci cînd, în perioada de la înspicare pînă la înflorire, temperatura și umiditatea sînt mai ridicate. În literatură se citează la grîu pierderi care se ridică pînă la 10—20%. La noi în țară produce pierderi din producție de 1—3%. În anul 1961, boala a apărut pe suprafețe mari și atacul a fost deosebit de intens, determinînd pierderi care s-au ridicat local și la unele soiuri pînă la 25% (Rădulescu și colab., 1963).

Simptomele. Atacul se poate produce în toate fazele de dezvoltare a plantelor, din momentul germinării boabelor și pînă la maturitate, însă boala se manifestă mai frecvent și mai grav pe plantele foarte tinere, pe tulpină, pe rădăcini și pe spice. Plantuțele de grîu pot fi atacate înainte și imediat după răsărire; pe tulpiniță se văd pete de culoare brună deschis sau brună-roșiatică, în dreptul cărora țesutul este apos, moale. Tulpina atacată se îndoaie, se răsucește uneori în formă de spirală și putrezește în sol (putregaiul plăntuțelor). În fazele de vegetație mai avansate (după înspicare), atacul este mai evident pe tulpină în regiunea coletului, pe rădăcini și aproape de maturitatea grîului apare și pe spice. Boala se poate observa la spice încă înainte ca acestea să ajungă la maturitate. Spicele pot fi atacate parțial sau complet. Atacul începe, de regulă, la spiculețele din regiunea mijlocie sau superioară a spicului și progresează în jos, extinzîndu-se în condiții de vreme favorabilă (umedă) la toate spiculețele unui spic. Spiculețele atacate devin la început moi și apoase, apoi pierd clorofila și în cele din urmă se usucă și se deschid la culoare, devenind albicioase (spălăcite), deosebindu-se astfel de spiculețele sănătoase, care au plevile încă verzi. Spicele puternic (total) atacate se îngălbenesc prematur, se usucă și rămîn seci dacă atacul s-a produs devreme. Dacă atacul s-a produs mai tîrziu sau a evoluat lent, boabele se formează, însă sînt și ele atacate. Pe anumite porțiuni din paleele superioare, mai ales la baza lor și pe rahisul spicului, se observă un înveliș prăfos, albicios-roșiatic, alcătuit din fructificațiile ciupercii (stadiul conidian). Atacul nu se limitează numai la părțile exterioare ale spiculețelor, ci trece și la

Scanned with OKEN Scanner

1.

PLANȘA I

Înroșirea spicelor de grîu, *Gibberella zeae* (Schw.) Petch. f.c. *Fusarium graminearum* Schw.

1, spice de grîu atacate; *2*, conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

boabe, care prezintă o culoare albicioasă sau brună-cenuşie deschis, sînt şiştave, mai uşoare, în funcţie de momentul cînd au fost contaminate şi de condiţiile de mediu în care s-a dezvoltat boala; ele au o germinaţie slabă şi o putere de străbatere redusă. Boabele puternic atacate nu mai germinează sau, dacă germinează, dau naştere la colţi, care se încolăcesc în pămînt şi nu mai răsar (putrezesc). Uneori, boala se observă şi pe pai, în porţiunea de sub spic, care capătă o culoare brună-violacee. Frunzele puternic atacate se usucă şi faţa internă a tecilor este acoperită cu un înveliş alb-roşiatic.

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Gibberella zeae* (Schw.) Petch. (f.c. *Fusarium graminearum* Schw.) (descrisă la bolile porumbului), care este o ciupercă ubicvistă ce poate să paraziteze un număr foarte mare de specii (după A t a n a s o f f, 1920, atacă plante din 36 de genuri aparţinînd la 15 familii diferite). Principalele plante-gazdă sînt porumbul, grîul, orzul, ovăzul, secara, orezul. A fost observată şi pe cartof, fasole, in, cînepă, castraveţi, tomate, mazăre, bob etc. Studiind un material luat de pe grîu, unii autori au pus în evidenţă existenţa raselor fiziologice la această ciupercă.

Ciuperca se transmite de la un an la altul prin miceliul din seminţele contaminate sau din plantele infectate toamna, precum şi prin resturile de plante rămase pe cîmp. Periteciile se formează mai rar şi ascosporii joacă un rol mai puţin însemnat la transmiterea bolii de la un an la altul. În ceea ce priveşte producerea infecţiei la grîu şi dinamica dezvoltării bolii, ele sînt în general asemănătoare cu acelea ale speciei *Calonectria graminicola*. Aceste două ciuperci se deosebesc însă în ceea ce priveşte constantele termice la care se dezvoltă miceliul ciupercii, care la *G. zeae* sînt de 6°C minima, 21—30°C optima şi 36°C maxima. Infecţia se produce mai frecvent în perioada de înflorire a grîului şi în perioada imediat următoare. S-a constatat că ciuperca prezintă exigenţe diferite faţă de temperatură, după cum ea se dezvoltă pe grîu sau pe porumb. În ţesutul plantei de grîu, miceliul se dezvoltă numai de la 10°C în sus şi este activ pînă la 28°C; la porumb, miceliul se dezvoltă începînd de la 8°C şi creşte rapid între 12 şi 16°C; la temperaturi de peste 24°C, ciuperca nu mai este activă.

Boala ia o dezvoltare mai mare în verile calde şi ploioase, cînd sînt atacate mai intens grînele tardive sau întîrziate în vegetaţie. S-a observat de asemenea o corelaţie între umiditatea atmosferică mai mare, desimea mai mare a plantelor şi atacul mai puternic al bolii.

Planta premergătoare poate influenţa mult atacul ciupercii, care este favorizat într-o măsură mai mare cînd aceasta este porumbul, grîul, secara şi orzul şi într-o măsură mai mică în cazul trifoiului şi al graminee lor de nutreţ.

Soiurile de grîu sînt atacate cu intensitate diferită. În ţara noastră, în anul 1961, cînd boala s-a manifestat sub forma unor atacuri foarte puternice, au suferit mai puţin A 15, ICAR 440 c şi San Pastore şi într-o

Scanned with OKEN Scanner

măsură mai mare soiurile Concho, Triumph, Bezostaia 1 şi Skorospelka 3B (Rădulescu şi colab., 1963).

Combaterea. Se combate aproape prin aceleaşi mijloace care au fost indicate contra ciupercii *Calonectria graminicola.*

RUGINA BRUNĂ A GRÎULUI

Puccinia recondita Rob. ex Desm. f. sp. *tritici*

(Planşa II)

Rouille brune (fr.); La ruggine fogliare bruna (punteggiata) (ital.); Weizenbaunrost (germ.); Leaf rust, Orange leaf rust (engl.); Buraia rjavcina, pşeniţi (rus.).

Rugina brună, sau rugina frunzelor, este produsă de o ciupercă mai adaptată climatului continental; în ţara noastră apare în fiecare an şi produce atacuri de intensitate variabilă, după condiţiile climatice şi agrotehnice din acel an, după sensibilitatea soiurilor cultivate şi agresivitatea raselor fiziologice etc.

În ceea ce priveşte pagubele pe care le produc ruginile grîului, Chester (1946) ajunge, pe baza unui studiu amplu, la concluzia că rugina brună se găseşte pe primul loc.

Simptomele. Rugina brună atacă de regulă frunzele, mai rar tecile, tulpinele şi spicele. Pe frunze, mai mult pe faţa superioară decît pe cea inferioară, rugina se manifestă sub forma unor pustule sau lagăre de uredospori (uredosori) mici, de 1—2 mm lungime şi 0,5—0,8 mm lăţime, de formă ovală, eliptică sau circulară, de culoare brună, rareori confluente. Cînd atacul este puternic, pustulele sînt foarte numeroase şi împrăştiate fără nici o ordine. La început, pustulele sînt acoperite de epidermă; mai tîrziu, aceasta se rupe şi uredosporii sînt puşi în libertate. Pustulele de uredospori apar la început pe frunzele de la baza plantei şi apoi treptat şi pe frunzele superioare. Formării uredosporilor îi premerge apariţia, în locul unde s-a produs infecţia, a unor pete de decolorare, care dau frunzelor înfăţişarea de mozaic, mai evident cînd limbul frunzelor este privit prin transparenţă. Atacul pe teci şi tulpini apare mai tîrziu. În fazele mai avansate de vegetaţie ale plantelor (între înspicare şi maturarea boabelor), pe aceleaşi organe, dar mai numeroase pe limbul şi pe teaca frunzelor, apar pustule mici de teleutospori (teleutosori) de culoare neagră, strălucitoare, ovale, alungite, acoperite tot timpul de epidermă, risipite neregulat pe frunze, în număr mai mare pe faţa inferioară; pe tulpină, aceste pustule sînt dispuse în şiruri regulate şi uneori confluează.

Teleutosorii apar la început pe frunzele bazale, apoi treptat pe cele superioare şi în cele din urmă pe teci şi pe tulpini. Ei se formează vara pe plantele înaintate în vegetaţie şi nu se formează niciodată toamna pe semănăturile tinere de grîu.

Scanned with OKEN Scanner

În cazul unui atac puternic care s-a manifestat de timpuriu se produc o ofilire sau îngălbenire şi o uscare prematură a frunzelor şi în cazuri mai grave o coacere forţată a boabelor, care rămîn mici, zbîrcite, şiştave şi uşoare.

La soiurile de grîu care au o oarecare rezistenţă la rugina brună, tabloul simptomelor exterioare prin care se manifestă boala este diferit de acela al soiurilor sensibile. La aceste soiuri, dezvoltarea miceliului în ţesuturi este împiedicată, deoarece celulele care vin în contact cu miceliul se dezorganizează şi pier, astfel că, în locul unde s-a produs infecţia, apare o pată mică, ca un punct, de ţesut necrozat, înconjurată de jur împrejur de o margine clorotică. Uredosporii nu se mai formează sau în pustulele în care ciuperca reuşeşte totuşi să sporuleze ei sînt puţini, pustulele avînd dimensiuni foarte reduse.

Agentul patogen. Rugina brună a grîului este produsă de ciuperca *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. f. sp. *tritici* (sin. *P. triticina* Erikss., *P. rubigo-vera* (DC.) Winter f. sp. *tritici*) din cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*. Este o specie heteroică, macrociclică, care dezvoltă stadiul ecidian pe diferite specii de *Thalictrum* şi pe *Isopyrum fumarioides* L. (în Siberia de răsărit), însă, practic, ea se comportă ca o specie cu ciclul incomplet, adaptîndu-se pe grîu ca o specie hemiformă. Deşi prin infecţii experimentale Tr. Săvulescu (1953) a obţinut ecidii pe patru specii de *Thalictrum*, totuşi pe nici una din acestea nu au fost semnalate pînă acum la noi infecţii naturale cu formare de ecidii. În infecţiile experimentale, cea mai sensibilă a fost specia *Th. flavum* L., pe cînd pe *Th. minus* L., *Th. aquilegifolium* şi *Th. Bauhini* Cr. dezvoltarea formei ecidiene a fost mai slabă.

Uredosporii, organele de propagare (de vară) ale ciupercii, sînt sferici sau aproape sferici, lung pedunculaţi, cu diametrul de 20—28 × 18—24 μ, cu membrana groasă de 1—1,5 μ, cu episporul fin echinulat şi cu 8—10 pori germinativi; uredosporii sînt în general rezistenţi şi pot rămîne în viaţă, păstraţi la 5°C, pînă la 3 ani. Sub zăpadă, ei se pot menţine timp de cîteva luni. Sînt foarte puţin sensibili la lumină şi la acţiunea directă a razelor solare. Cînd germinează, uredosporii dau naştere unui filament germinativ care produce infecţia. Constantele termice pentru germinarea uredosporilor la rasa fiziologică 13 sînt: minimă 2—3°C, optimă 10—22°C şi maximă 30—32°C (Tr. Săvulescu, 1953). Pentru creşterea filamentului de germinaţie, punctele cardinale termice sînt: minimum 5—6°C, optimum 16—20°C şi maximum 31°C. Uredosporii îşi păstrează facultatea germinativă un timp diferit, după condiţiile în care s-au format, de la 20 pînă la 60 de zile. Cu cît s-au format la temperaturi mai ridicate, cu atît durata viabilităţii lor este mai scurtă. De asemenea, uredosporii formaţi pe soiurile sensibile pierd facultatea lor germinativă mai repede decît cei formaţi pe soiurile mai puţin sensibile.

Teleutosporii (sporii de iarnă) sînt bicelulari, strangulaţi puţin în dreptul septei, îngustaţi spre bază şi prevăzuţi cu un pedicel foarte scurt, aproape sesili. Celula terminală este de culoare brună închis şi are vîrful

Scanned with OKEN Scanner

trunchiat-ascuţit sau obtuz-ascuţit. Celula bazală este de culoare brună deschis. Membrana teleutosporilor este netedă. Dimensiunile teleutosporilor variază între 30—35 × 12—20 μ (în medie 48 × 16 μ). În lagărele de teleutospori se găsesc parafize numeroase, uşor măciucate, de culoare brună, dispuse în fascicule, de 25—38 × 13—16 μ.

Se formează cîteodată şi teleutospori anormali, unicelulari sau tricelulari. Teleutosporii sînt spori de rezistenţă; ei rezistă la rigorile iernii şi în acelaşi timp şocul de frig este indispensabil pentru ca ei să poată germina în primăvara următoare. Durata facultăţii germinative a teleutosporilor este de 2—3 ani. Teleutosporii germinează după o perioadă de repaus de cîteva luni. După Brizgalova (1951), temperaturile cardinale pentru germinarea lor sînt : minimă 2°C, optimă 9—14°C şi maximă 20°C. La germinare, din fiecare celulă a teleutosporului se formează cîte o epibasidie cu 4 celule; pe fiecare celulă a epibasidiei, lateral, pe o sterigmă scurtă, se formează cîte un bazidiospor sferic, oval, incolor.

Pe gazda intermediară (*Thalictrum* sp.) se pot forma pe faţa superioară a frunzelor, rar pe cea inferioară, numeroase picnidii în pete portocalii, de 2—15 mm diametru. Ecidiile se formează pe faţa inferioară a frunzelor, pe peţioluri şi tulpini, care de regulă sînt deformate şi prezintă o hipertrofiere a ţesuturilor atacate. Ecidiile sînt cupuliforme, cu marginea răsfrîntă, sfîşiată. Ecidiosporii sînt catenulaţi, aproape sferici sau elipsoidali, de culoare galbenă-portocalie, cu membrana fin echinulată, de 16—20 × 16—26 μ mărime.

Infecţia şi evoluţia bolii. Ciclul anual al ruginii brune în ţara noastră. În timpul vegetaţiei planteigazdă, boala se răspîndeşte prin uredospori, care sînt împrăştiaţi şi transportaţi de vînt la distanţe foarte mari. Uredosporii ajunşi pe frunzele de grîu în prezenţa umidităţii (din ploi sau rouă) germinează şi filamentele de infecţie care se formează pătrund prin stomate în ţesuturile plantei.

Durata perioadei de fructificare, adică timpul scurs din momentul realizării infecţiei şi pînă la apariţia uredosporilor, variază după temperatură. La temperaturi mai ridicate este mai scurtă (la 20°C circa 8 zile), pe cînd la temperaturi scăzute este mai lungă (la 10°C circa 19 zile).

Spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie se formează teleutosporii, care, după cum am amintit, nu joacă practic nici un rol în ciclul anual al bolii.

Ciclul anual al agentului patogen se desfăşoară fără întrerupere, ciuperca *P. recondita* putînd rezista în timpul iernii sub formă de uredospori şi de miceliu în frunzele infectate în toamnă, asigurînd prin aceasta continuitatea şi încheierea ciclului vital fără ajutorul gazdei intermediare.

Ciclul anual al ruginii brune în ţara noastră, stabilit de Tr. Săvulescu (1953) pe baza unor observaţii îndelungate, se prezintă pe scurt astfel :

Rugina brună apare în anii favorabili ei mai devreme, şi anume încă din luna aprilie, intensitatea cea mai mare a atacului şi dezvoltarea ei epidemică maximă avînd loc în prima jumătate a lunii iunie. De regulă, dezvoltarea ruginii brune scade mult în intensitate şi practic se opreşte în a

Scanned with OKEN Scanner

3-a decadă a acestei luni. În timpul dezvoltării epidemiei de rugină se produc 5—15 invazii şi tot atîtea generaţii de uredospori.

După recoltarea grîului, uredosporii ciupercii, mai puţin sensibili la temperaturile ridicate, rămaşi pe mirişte, pe sol sau în atmosferă, rezistă în condiţiile climatului de la noi la căldura şi uscăciunea din timpul verii şi, dacă miriştile nu sînt întoarse după seceriş, ei produc numeroase infecţii pe samulastra de grîu, care se dezvoltă în zilele următoare recoltatului. Pe samulastră se dezvoltă uneori o cantitate mare de uredospori, care pot infecta semănăturile de grîu de toamnă (în stadiul de 2—3 frunze) făcute de timpuriu.

În acest caz, atacul diferă întrucîtva de cel descris pe frunzele plantelor dezvoltate; uredosporii sînt pe tinerele frunze ceva mai mici şi, cînd atacul este puternic, mai numeroşi. Dacă după producerea infecţiilor urmează o vreme rece, care sistează dezvoltarea miceliului în ţesuturi şi opreşte sporularea lui, atunci pe frunzele infectate, în locul unde s-a produs infecţia, se observă numai nişte pete galbene de decolorare. În acest caz, ciuperca iernează sub formă de miceliu în frunzele de grîu infectate. Atît uredosporii formaţi toamna pe frunzele de grîu, cît şi miceliul de hibernare din frunzele semănăturilor de toamnă (avînd o membrană mai groasă şi conţinutul mai dens) pot rezista la temperaturile scăzute din timpul iernii şi în primăvară boala îşi reia şi îşi continuă ciclul ei de dezvoltare. În unele regiuni şi în anii cu ierni blînde, ciuperca se menţine în viaţă pînă în primăvară, fructificînd şi producînd mereu noi infecţii. În aceste cazuri, atacul de rugină brună apare de timpuriu (încă din aprilie), dînd naştere la epidemii care produc pierderi mari. Rugina brună iernează deci în plantele de grîu de toamnă. Numai în iernile excesiv de friguroase şi lipsite de zăpadă se poate ca organele de iernare ale ciupercii să piară de ger. Cînd plantele sînt acoperite de zăpadă, ciuperca poate ierna prin miceliu chiar în iernile cele mai geroase.

În anii cu ierni excepţional de nefavorabile pentru iernarea ruginii brune sau cînd din anumite motive nu s-a produs infecţia la semănăturile de toamnă (semănatul s-a făcut tîrziu sau grîul a răsărit tîrziu din cauza secetei), grîul iese în primăvară liber de rugină (ciclul se întrerupe). Totuşi, şi în aceşti ani, rugina poate să apară în primăvară datorită infecţiilor produse de uredosporii aduşi de vînt din alte regiuni, unde rugina iernează. În aceşti ani însă, apariţia atacului de rugină primăvara are loc relativ tîrziu (pe la sfîrşitul lunii mai şi în prima jumătate a lunii iunie) şi în acest caz nu se mai produc, de regulă, epidemii puternice de rugină brună.

Pentru dezvoltarea unei epidemii timpurii de rugină brună trebuie să se întrunească o serie de condiţii, cum sînt: continuitatea ciclului evolutiv în vară şi iarnă, existenţa unor focare puternice, realizarea condiţiilor optime de umiditate (ploi, rouă) şi temperatură pentru răspîndirea şi germinarea sporilor şi pentru producerea infecţiilor, aflarea în cultură a unor soiuri de grîu sensibile etc.

Infecţia nu este influenţată decît în mică măsură de lumină, pe cînd acest factor influenţează puternic dezvoltarea ciupercii în ţesuturile inva-

Scanned with OKEN Scanner

date în perioada de incubaţie. O lumină mai slabă determină o modificare a tipului de infecţie spre o sensibilitate sporită. Lumina mai slabă influenţează însă nefavorabil capacitatea de fructificare a ciupercii.

Temperatura influenţează atît infecţia cît şi dezvoltarea miceliului în plantă, exigenţele ciupercii fiind diferite în cele două faze ale procesului patologic : pe cînd temperatura optimă pentru infecţie este de 15—18°C (după A s u y a m a, 18—25°C), temperatura optimă pentru dezvoltarea ciupercii în ţesuturi este de 25°C. La temperaturi de peste 35°C, ciuperca nu mai produce fructificaţii, însă ea rămîne în viaţă şi la temperaturi de 46°C.

Atacul de rugină brună ia proporţii mai mari în culturile în care densitatea plantelor este mai mică (T r. S ă v u l e s c u, 1934). Temperatura şi umiditatea, acţionînd împreună, reprezintă un factor important de predispoziţie a grîului la rugini. Acest factor a fost numit de T r. S ă v u l e s c u indicele hidrotermic de predispoziţie.

În ceea ce priveşte îngrăşămintele, azotul sporeşte sensibilitatea grîului la rugină, îndeosebi atunci cînd se administrează unilateral şi în cantităţi excesive. În aceleaşi condiţii, potasiul sporeşte rezistenţa la rugină. Fosforul sporeşte rezistenţa cînd azotul este în cantitate mică. În practică este foarte important ca îngrăşămintele să fie aplicate într-un anumit raport bine echilibrat, care să asigure o reducere a atacului de rugină.

Epoca de semănat poate influenţa atacul, în sensul că cu cît se seamănă mai tîrziu cu atît posibilităţile de infectare a semănăturilor de toamnă de către uredosporii dezvoltaţi pe samulastră sînt mai reduse.

Problema modificării rezistenţei în timpul dezvoltării ontogenetice a plantei-gazdă a fost studiată de o serie de autori. În general, se consideră că rezistenţa manifestată de plante în stadiul tînăr (de plantulă) se menţine şi în stadiul de plantă adultă. Totuşi, la unele soiuri sensibile în stadiul de plantulă, faţă de anumite rase fiziologice, s-a observat apariţia unei oarecare rezistenţe la rugina brună în stadiul adult, în perioada de înspicare şi înflorire (rezistenţa de vîrstă sau de cîmp). Astfel, în experienţele lui R ă d u l e s c u (1939), soiurile de grîu Bankut 1201 şi Thew 5002, foarte sensibile în stadiul tînăr (seră), s-au dovedit în cîmp foarte rezistente. Acest fenomen este mai frecvent şi mai accentuat la soiurile de primăvară (Marquis 118, Poltawka, Ukrainka etc.). O comparare asemănătoare au avut-o şi soiurile Ceres, Tatcher, H 44 Marquillo, Novak (C î l n i c e a n u, 1933). R ă d u l e s c u raportează şi cazuri inverse, cînd soiurile rezistente în stadiul de plantulă sînt sensibile în fazele de plantă adultă. Astfel de soiuri sînt însă mai puţin numeroase.

Rezistenţa genotipică a grîului faţă de rugina brună se bazează în principal, ca şi faţă de alte rugini, pe reacţiile de hipersensibilitate. În momentul pătrunderii în ţesuturi a filamentului de infecţie, celulele cu care acesta vine în contact mor şi împiedică pătrunderea ciupercii mai departe, în ţesuturile vii ale frunzei. Este un mecanism de apărare activ, care se

Scanned with OKEN Scanner

declanşează la pătrunderea ciupercii în plantă şi se bazează pe interacţiunile reciproce dintre parazit şi planta-gazdă.

Plantele-gazdă şi specializarea fiziologică a agentului patogen. *Puccinia recondita tritici* trăieşte pe specii ale genului *Triticum*: *T. aestivum*, *T. asiaticum*, *T. compactum*, *T. spelta*, *T. Vavilovianum* şi *T. macha*, care sînt în general mai puternic atacate. Mai slab atacate sînt *T. durum* şi *T. dicoccum*. După Gorlenko (1951), *T. persicum*, *T. spontaneum*, *T. monococcum*, *T. timopheevi* sînt foarte rezistente. A fost observată sporadic şi pe diferite specii de *Aegilops*, de *Agropyrum*, de *Hordeum* (chiar şi pe orzul cultivat), de *Secale* (inclusiv secara cultivată), de *Elymus*, mai rar pe specii de *Festuca*, *Bromus* etc. Pe toate aceste graminee, rugina brună se întîlneşte rar. Încă în 1926, Jackson şi Mains au constatat că *Puccinia recondita tritici* nu este o specie omogenă, ci este alcătuită din numeroase rase fiziologice (biotipuri, rase biologice) care se deosebesc în ceea ce priveşte patogenitatea lor. De atunci, numeroşi autori din diferite ţări s-au ocupat cu studiul şi separarea raselor fiziologice la această specie.

În ţara noastră au fost indentificate pînă în prezent 32 de rase fiziologice la rugina brună (Rădulescu, 1932, 1937; Rădulescu şi Negulescu, 1967). În prezent, cele mai răspîndite rase sînt rasele 77, 130 şi într-o măsură mai mică 21 şi 184.

În ultimii 30 de ani au fost identificate în toată lumea aproape 200 de rase diferite. Dintre acestea, cele mai răspîndite sînt: în America de Nord, rasele 5, 9, 11, 15, 122, 126, 128; în America de Sud, rasele 1, 11, 14, 15, 17, 20, 52, 70, 87, 107; în Asia, rasele 10, 20, 63, 123.

Soiuri rezistente. În infecţiile experimentale făcute în ultimii ani de Stewart, Rădulescu şi Negulescu (1967) s-au remarcat printr-o foarte mare rezistenţă soiurile: Skorospelka 3, Ace, Monon, Bledsoe, Wakeland, Arnăut de Studina, Knox 62, Dimitrovka 5—14 IZR etc. O rezistenţă pronunţată a fost pusă în evidenţă şi la soiurile Bezostaia 1, Ponca, Motinave, Vilu, Kent, Reed etc.

Combaterea. Cea mai importantă măsură pentru a înlătura pagubele produse de această rugină este cultivarea de soiuri rezistente. Pînă la crearea şi introducerea în cultură a soiurilor rezistente se va da prioritate în cultură soiurilor tolerante.

Pentru a reduce atacul şi a micşora astfel pagubele produse de rugina brună ne stau la dispoziţie şi o serie de măsuri agrotehnice care nu trebuie neglijate, mai ales atunci cînd nu dispunem de soiuri rezistente la noile rase apărute. Dintre acestea, un rol mai important îl au următoarele: 1) distrugerea samulastrei prin dezmiriştire sau arătură adîncă sau prevenirea apariţiei samulastrei prin cultivarea de soiuri rezistente la scuturare şi prin recoltarea la timp a grîului; 2) semănatul grîului de toamnă să se facă spre sfîrşitul epocii optime; 3) aplicarea în complex şi în doze echilibrate a îngrăşămintelor azotate, potasice şi fosfatice.

Scanned with OKEN Scanner

RUGINA GALBENĂ A GRÎULUI

Puccinia striiformis West.

(Planşa III)

La rouille jaune (fr.); La ruggine gialla, La ruggine striata (ital.); Gelbrost, Weizengelbrost (germ.); Yellow rust, Stripe rust, Golden rust (engl.); Joltaia rjavcina pşeniţi (rus.).

Rugina galbenă (rugina glumelor) are o largă răspîndire, fiind întîlnită în toate regiunile de cultură a grîului de pe glob, cu excepţia Australiei şi a unor ţări din nordul Africii. Ea apare mai frecvent şi este mai păgubitoare în regiunile mai reci ale zonelor temperate, unde produce atacuri puternice în anii în care se realizează condiţii optime. Cu timpul, arealul ei s-a extins mult şi în alte zone, unde s-a impus ca o boală periculoasă.

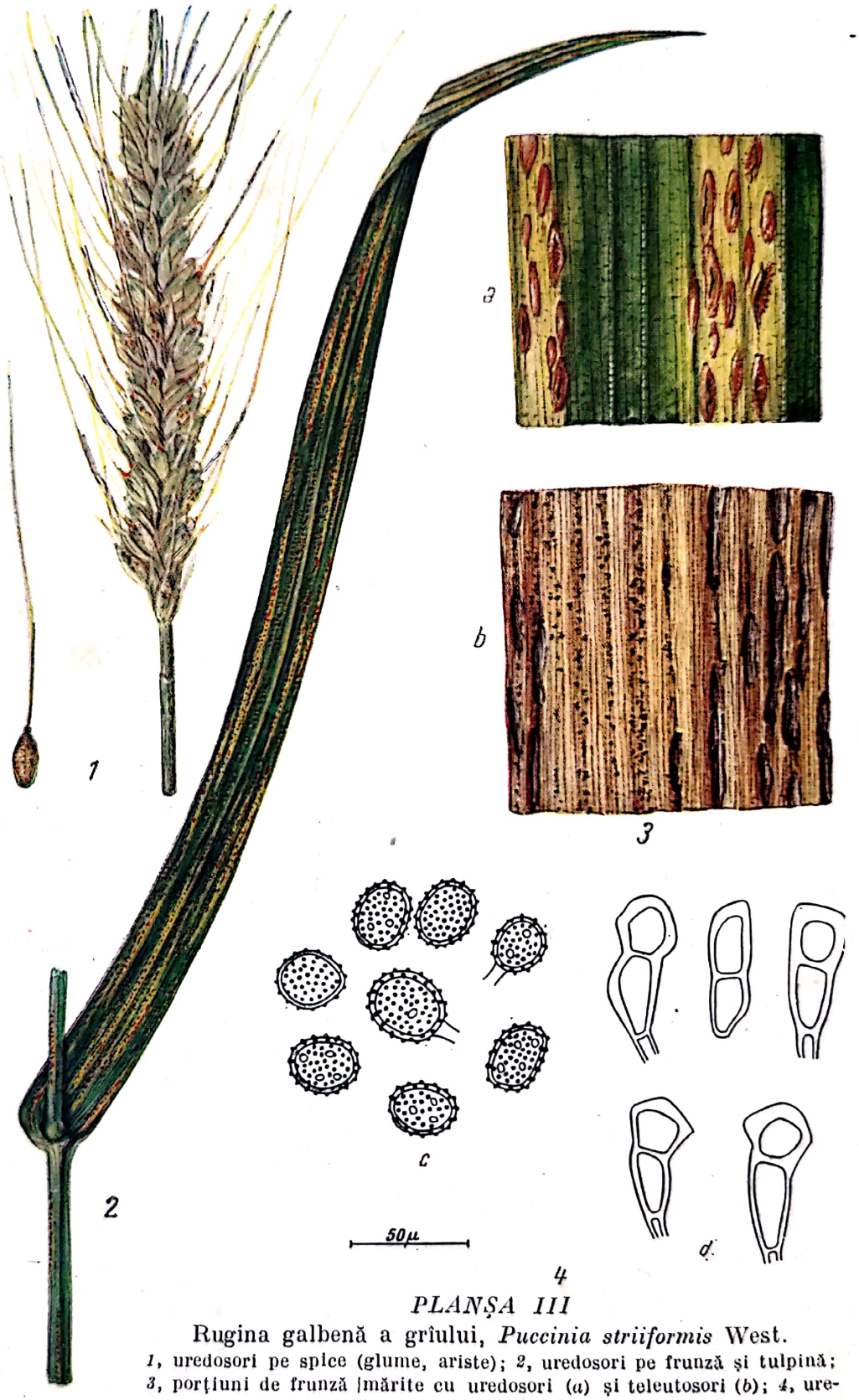
În ţara noastră se întîlnea mai înainte în nordul ţării, unde în anii cu primăverile umede şi reci producea pagube apreciabile. În ceea ce priveşte importanţa sa economică, rugina galbenă se situa după rugina brună şi rugina neagră; în ultimul timp, poziţia ei s-a schimbat radical, trecînd înaintea ruginii negre, disputîndu-şi întîietatea privind pagubele produse în medie pe o perioadă de ani cu rugina brună. La noi, rugina galbenă nu apare atît de frecvent ca rugina brună, însă mult mai frecvent decît rugina neagră. În anii în care apare de timpuriu, ceea ce se întîmplă acum mai des, ea se manifestă prin atacuri puternice şi poate să producă în anumite regiuni în anii cu primăveri reci şi ploioase (cum a fost cazul în anul 1961) pierderi considerabile din producţie, care se pot ridica în unele microzone pînă la 60—70% şi chiar mai mult.

Simptomele. Atacul de rugină galbenă se manifestă la plantele dezvoltate pe toate organele aeriene, mai frecvent, mai puternic şi mai caracteristic pe frunze, pe care apar pe ambele feţe ale limbului dungi galbene, lungi, dispuse în lungul nervurilor, deseori mai late la mijloc şi mai înguste spre capete (fusiforme), acoperite (mai ales pe faţa superioară) cu numeroase pustule de uredospori (uredosori) mici, de 0,5—1 mm lungime şi 0,3—0,5 mm lăţime, dreptunghiulare sau elipsoidale, galbene-portocalii; acestea sînt dispuse în şiruri longitudinale una lîngă alta, în spaţiul dintre două nervuri vecine formîndu-se cîte 2—3 rînduri paralele de uredosori. Aceştia apar mai ales pe faţa superioară a frunzelor. La soiurile foarte sensibile şi cînd atacul este puternic, dungile pot să conflueze şi se formează astfel zone de ţesut mai mult sau mai puţin întinse, acoperite pe partea superioară uniform şi des cu pustule. Frunzele puternic atacate prezintă deseori marginile răsucite sau mai rar o sfîşiere a ţesutului atacat.

Atacul se manifestă la început pe frunzele bazale şi progresează treptat pe frunzele superioare.

Rugina apare şi pe tecile frunzelor atît pe faţa externă, cît şi pe cea internă, uredosorii avînd aceeaşi dispoziţie ca şi pe frunze. Pe tulpină, atacul se manifestă mai ales în treimea superioară, sub forma unor striuri asemănătoare cu cele de pe frunze.

Scanned with OKEN Scanner



PLANȘA III

Rugina galbenă a grîului, *Puccinia striiformis* West.

1, uredosori pe spice (glume, ariste); *2*, uredosori pe frunză și tulpină; *3*, porțiuni de frunză mărite cu uredosori (*a*) și teleutosori (*b*); *4*, uredospori (*c*) și teleutospori (*d*) (original).

3.

Scanned with OKEN Scanner

Atacul se manifestă şi pe spice, în care caz şirurile de uredosori izolate se formează pe rahisul spicului, pe pedunculul spiculeţelor şi pe ariste; mult mai frecvent sînt atacate glumele şi glumelele (de unde şi numele de rugina glumelor), pe care apar pe faţa externă uredosori în şiruri, iar pe cea internă în partea inferioară se găsesc aglomerări de uredosori, dispuşi de asemenea în şir. La maturitate, cînd uredosporii sînt puşi în libertate din uredosori, ei se adună în partea de jos a glumelor, unde formează un depozit prăfos, galben. Uredosorii se pot forma şi pe suprafaţa boabelor.

Pustulele de teleutospori apar mai tîrziu, spre sfîrşitul vegetaţiei, uneori după secerat, pe mirişti. În unii ani, ei apar cînd plantele au ajuns în faza de coacere deplină. Teleutosporii se formează pe aceleaşi organe (frunze, tulpină, glume, palee, boabe), în aceleaşi pustule sau independent de uredosori. Teleutosorii sînt dreptunghiulari, alungiţi, în formă de striuri, de circa 1 mm lungime, de culoare neagră, lucioasă, dispuşi în şiruri, ca şi uredosorii; sînt acoperiţi de epidermă şi se formează mai ales pe faţa inferioară a frunzei.

În semănăturile de toamnă, pe frunzele plantelor de grîu tinere (de 2—4 frunze), atacul de rugină se manifestă numai prin apariţia uredosorilor (teleutosorii nu se formează toamna). Aspectul atacului se deosebeşte net de acela de pe frunzele plantelor adulte. În acest caz, uredosorii nu se formează în dungi, ci sînt risipiţi şi izolaţi, sînt de formă rotundă sau elipsoidală, de dimensiuni mici, de culoare galbenă. Ei se formează, de regulă, pe faţa superioară a limbului, mai rar pe cea inferioară şi sînt dispuşi în porţiunea dinspre vîrf, pe cînd pustulele de rugină brună, de care se deosebesc greu prin formă şi culoare, se formează mai des spre baza frunzelor.

Un atac puternic care s-a declanşat de timpuriu poate să producă o uscare prematură a frunzelor şi o coacere forţată a plantelor. În acest caz se produce, ca şi în cazul ruginii negre, o şiştăvire a boabelor, care este cu atît mai gravă cu cît atacul glumelor s-a produs mai de timpuriu şi este mai intens.

Agentul patogen. Rugina galbenă este produsă de ciuperca *Puccinia striiformis* West. [*P. glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn.; *P. glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn. f. sp. *tritici* Erikss.] din cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*. Este o specie autoică (lipsită de planta-gazdă secundară, deci de stadiul ecidian, sau cel puţin aceasta nu se cunoaşte încă), hemiformă. Prezintă uredospori unicelulari, sferici sau aproape sferici sau uşor elipsoidali, fin şi des echinulaţi, de 18—30 × 18—26 μ, cu conţinutul galben-portocaliu. Fiind o specie adaptată regiunilor mai reci, constantele termice de germinare a uredosporilor sînt mai joase decît la rugina brună şi neagră: minima 2—3°C, optima 11—12°C şi maxima 25—29°C. Sporii maturi pot germina în decurs de 1—1½ oră. Viabilitatea uredosporilor este în natură foarte scăzută, fiind influenţată de factorii externi. Expuşi acţiunii directe a razelor soarelui şi temperaturilor de 30—35°C, ei mor în cîteva ore. În mod normal, în natură ei pierd facultatea germinativă după 1—4 săptămîni, iar cînd temperatura este foarte ridicată (36°C) şi mai repede (2 zile).

Scanned with OKEN Scanner

Teleutosporii sînt bicelulari, de culoare brună, lucioşi, măciucaţi, uneori asimetrici, cu celula inferioară trunchiat-conică, iar celula superioară rotunjită la vîrf sau oblic trunchiată, cu un peduncul scurt. Membrana este la vîrf mai groasă (4—10μ) cu suprafaţa netedă ; teleutosporii măsoară 30—70 × 12—24μ. În teleutosori, printre teleutospori se găsesc numeroase parafize brune, liniare, curbate, care separă grupurile de teleutospori în compartimente. Teleutosorii rămîn tot timpul acoperiţi de epidermă şi devin liberi mai tîrziu prin putrezirea ţesutului în care s-au format. Ei nu au nici o importanţă biologică, ciclul evolutiv al ciupercii încheindu-se fără ajutorul lor.

Plantele-gazdă şi specializarea ciupercii. *P. striiformis* atacă, în afară de grîu, orzul, secara şi un număr mare de graminee (peste 47) din genurile: *Aegilops*, *Agropyrum*, *Aira*, *Alopecurus*, *Arrhenatherum*, *Brachypodium*, *Briza*, *Bromus*, *Calamagrostis*, *Dactylis*, *Elymus*, *Holcus*, *Hordeum*, *Lolium*, *Phalaris*, *Vulpia* etc.

Împărţirea în rase fiziologice a acestei specii a fost pusă în evidenţă pentru prima dată de Allison şi Isenbeck (1930), care au identificat 4 rase. Pînă în prezent au fost izolate peste 50 de rase fiziologice (cele mai multe din Europa), majoritatea de pe grîu, mai puţine de pe orz şi secară şi graminee spontane. În ţara noastră, în cercetările asupra specializării fiziologice a ruginii galbene făcute în anii 1965 şi 1966 (Rădulescu şi Negulescu, 1966), au fost identificate următoarele rase : 8, 8x, 20, 20A_1, 20 A_2 şi 42 A_1. Dintre aceste rase, cea mai răspîndită la noi pare să fie rasa 20 A, care a fost găsită în majoritatea localităţilor de unde s-au colectat probele cercetate.

Infecţia şi evoluţia bolii. Infecţia se face de către uredospori, care, ajungînd pe plantele de grîu, germinează, filamentul de infecţie pătrunde prin stomate, formînd apoi haustori alungiţi în celulele mezofilului. Spre deosebire de rugina brună şi neagră, hifele de infecţie pătrund în frunză fără să formeze apresorii.

Temperatura optimă pentru producerea infecţiei este de circa 10°C, deci mult inferioară temperaturii optime la care se produce infecţia la celelalte rugini. Durata infecţiei (de la germinarea sporului şi pînă la stabilirea raporturilor parazitare) este, în condiţii optime de temperatură (10°C) şi umiditate (atmosferă saturată de apă), de 6 pînă la 8 ore. Miceliul se ramifică şi se dezvoltă intercelular în ţesutul din jurul locului în care s-a produs infecţia şi se îngrămădeşte sub epidermă, unde se formează uredosporii.

Timpul de incubaţie şi fructificare este cu ceva mai lung decît la rugina brună şi neagră, durînd în condiţii optime de temperatură (10—15°C), umiditate (peste 80%) şi lumină suficientă circa 12—14 zile.

Dezvoltarea ruginii galbene este influenţată foarte mult de factorii de mediu : temperatură, umiditate şi lumină. La aceşti factori, grîul reacţionează diferit în funcţie de soi şi de rasa fiziologică de rugină. Sînt soiuri de grîu care, independent de temperatură, rămîn constant neatacate sau atacate de anumite rase de rugină atît în faza de plantă tînără, cît şi în fazele mai avansate. Alte soiuri sînt însă mai puţin sensibile în sta-

Scanned with OKEN Scanner

diul de plante adulte în condiţii de temperaturi mai ridicate. Această rezistenţă în cîmp a plantelor dezvoltate a fost studiată de Rădulescu (1933), care pentru prima dată a arătat că ea se datoreşte temperaturilor ridicate din timpul verii, constatare care a fost confirmată apoi de Gassner şi Straib (1934), Hassenbrauk (1962) şi de alţi autori.

Atacul de rugină galbenă poate să fluctueze în intensitate şi în funcţie de factori agrotehnici. Aşa, de exemplu, îngrăşămintele azotoase favorizează atacul mărind sensibilitatea plantelor. Astfel se explică şi faptul că grîul cultivat după leguminoase (mazăre, măzăriche, trifoi etc.) este expus mai mult atacului. Îngrăşămintele potasice şi fosfatice reduc intensitatea atacului, mărind rezistenţa plantelor.

Ciclul anual al ruginii galbene este deosebit în diferite ţări şi regiuni, după cum rugina galbenă poate să reziste sau nu la temperaturile scăzute din timpul iernii şi la temperaturile ridicate şi uscăciunea excesivă din timpul verii.

Pînă acum cîţiva ani, în climatul nostru arid de stepă, cu căldurile şi uscăciunea din vară excesive, rugina galbenă nu putea să ierneze şi să reziste în timpul verii; de aceea, ea nu apărea de regulă în semănăturile de toamnă sau, dacă acestea erau totuşi infectate toamna, ele ieşeau libere de rugină din iarnă. Ca urmare a acestui fapt, rugina galbenă apărea la noi în culturi relativ tîrziu, obişnuit după rugina brună (în luna iunie). În ultimii ani s-a produs o modificare a comportării ruginii galbene faţă de condiţiile de climă de la noi, din care s-a putut trage concluzia că ea s-a adaptat treptat la clima ţării noastre şi se comportă acum ca în ţările din centrul Europei—fără cele două întreruperi ale ciclului evolutiv. Această ipoteză a fost confirmată mai întîi de atacurile timpurii şi puternice care s-au produs în zone restrînse în ultimii 5 ani ai deceniului precedent şi într-o măsură mai mare de epidemia de rugină galbenă din anul 1961, care a cuprins principalele regiuni de cultură a grîului. În acest an, ca şi în anii următori, rugina galbenă şi-a făcut apariţia de timpuriu în primăvară (în aprilie-mai) de la focarele de rugină care au iernat în semănăturile de toamnă. Cercetările ulterioare în care s-a verificat experimental rezistenţa ruginii galbene la temperaturile scăzute din timpul iernii au arătat că miceliul ciupercii din plante poate suporta bine temperaturi pînă la—23,7°C şi în absenţa stratului acoperitor de zăpadă (Rădulescu şi Negulescu, 1965).

În prezent, la noi rugina galbenă este prima care apare în primăvară, deci înaintea ruginii brune. În primăverile cu vreme rece şi umedă, cu ploi fine (burniţe) prelungite, ea se răspîndeşte uşor de la focarele din toamnă care au ieşit nevătămate din iarnă şi după o serie de invazii din ce în ce mai puternice, produse de tot atîtea generaţii de uredospori, epidemiile de rugină galbenă iau o amploare cu consecinţe catastrofale pentru producţie. În anul 1961, rugina galbenă a fost observată sub formă de vetre în culturile de grîu încă din prima jumătate a lunii aprilie; vetrele au început să se extindă şi rugina să se răspîndească repede în a doua jumătate a lunii aprilie şi începutul lunii mai. Pe la sfîrşitul lunii mai, foarte multe lanuri

de grîu erau complet invadate, în altele atacul era pe punctul de a se generaliza şi uniformiza ca intensitate în marea majoritate a culturilor din regiunile în care a iernat. În acest an, pagubele s-au ridicat pînă la 70—80 %.

Nu s-au făcut încă cercetări ample asupra rezistenţei ciupercii în perioada de vară. Din datele incomplete obţinute pînă acum în unele cercetări iniţiate de curînd, se pare că şi sub acest raport rugina galbenă poate să reziste la căldură şi uscăciune în timpul verii şi să infecteze şi samulastra iar de pe aceasta să treacă pe semănăturile de toamnă. În această perioadă însă, rugina poate să producă infecţii repetate pe gramineele cultivate sau spontane din apropierea culturilor sau din regiunile muntoase vecine. Tr. Săvulescu (1953) a găsit în vecinătatea culturilor de grîu atacate de rugină galbenă infecţii pe o serie de ierburi perene, ca : *Dactylis glomerata*, *Hordeum murinum*, *Agropyrum cristatum*, *A. repens*, *Lolium perene*. Rugina galbenă poate deci să treacă pe semănăturile de toamnă şi să producă infecţii cu atît mai sigur cu cît grîul se seamănă la o epocă mai timpurie. În anii în care culturile de grîu de toamnă nu intră în iarnă atacate, primăvara rugina galbenă va apărea în culturi mai tîrziu, de regulă după rugina brună. În acest caz, infecţiile la grîu îşi au originea în uredosporii aduşi de vînt din alte ţări sau din pajiştile cu graminee pe care rugina a iernat, situate în condiţii mai prielnice pentru dezvoltarea acestei boli.

Soiuri rezistente. Se cunosc în diferite ţări numeroase soiuri rezistente la diferite rase ale ruginii galbene. În testările făcute în ţara noastră asupra unui sortiment de soiuri indigene şi străine cu privire la rezistenţa lor la rugina galbenă (Rădulescu, 1945; Rădulescu şi Negulescu, 1965; Stewart, Rădulescu şi Negulescu, 1967) au fost puse în evidenţă un număr important de soiuri de grîu de toamnă şi de primăvară care pot constitui surse de rezistenţă în vederea obţinerii de noi soiuri rezistente la această boală; amintim cîteva dintre soiurile de toamnă : Hostianum, Kawvale C.I. 8180, Tenmarq C.I. 6936, Turkey C.I. 1558, Linia 35—1099, Capelle-Desprez, San Pastore, Skorospelka 3, Bezostaia 1, Etoile de Choisy, Motinave, Osetinskaia 3, J 48—12—7 IZR.

Combaterea. Între măsurile de combaterea ruginii galbene, primul loc îl ocupă, ca şi în cazul combaterii ruginii brune şi negre, cultivarea de soiuri rezistente. Cît de importantă este această măsură ne-a dovedit-o epidemia din anul 1961, an de rugină galbenă, în care cele mai mari pierderi din producţia de grîu au fost înregistrate în acele unităţi în care s-au cultivat pe suprafeţe mai mari soiurile Concho şi Wichita, soiuri foarte sensibile : răspîndirea acestor soiuri în cultură a atras după sine înmulţirea şi extensiunea rapidă a ruginii galbene.

Toate măsurile culturale arătate la celelalte două rugini ale grîului sînt valabile şi pentru combaterea ruginii galbene, îndeosebi următoarele : a) prevenirea formării samulastrei sau distrugerea ei dacă a apărut prin

întoarcerea miriştii după seceriş ; b) semănatul grîului de toamnă nu prea devreme (spre sfîrşitul epocii optime) pentru a se preveni infectarea în toamnă a semănăturilor ; c) aplicarea îngrăşămintelor din toamnă şi a celor faziale în proporţii armonice.

RUGINA NEAGRĂ A GRÎULUI

Puccinia graminis Pers. var. *tritici* Erikss. et Henn.

(Planşa IV)

La rouille noire, Rouille linéaire (fr.) ; La ruggine dello stelo, Ruggine nera o lineare (ital.) ; Schwarzrost des Weizens (germ.) ; Wheat stem rust, Black rust of cereales (engl.) ; Roya negra, Roya del tallo (span.) ; Steblevaia rjavcina Zlacov (rus.).

Rugina neagră are o răspîndire foarte mare, fiind întîlnită în toate ţările unde se cultivă grîul. În anumite regiuni şi ţări, ea apare mai frecvent şi cu intensitate mai mare, putînd să producă epidemii puternice cu consecinţe foarte grave pentru producţie. Este considerată ca una dintre cele mai păgubitoare boli ale grîului, mai ales în ţările unde este răspîndită gazda ei intermediară—dracila.

În ţara noastră, rugina neagră este mai puţin frecventă decît rugina brună şi în ultimele decenii chiar decît rugina galbenă. Ea apare la noi numai în anumiţi ani, deseori cu o răspîndire limitată la unele zone cu condiţii climatice mai favorabile, manifestîndu-se mai ales pe soiurile tardive sau întîrziate în vegetaţie ; ea este, în ceea ce priveşte ordinea apariţiei, ultima dintre ruginile grîului.

În general, atacuri puternice şi extinse de rugină neagră nu se produc prea des, însă în anii şi regiunile în care se realizează condiţii climatice excepţional de favorabile şi în cazul existenţei în cultură a unor soiuri foarte sensibile epidemiile de rugină neagră iau o amploare deosebit de mare, care local merge practic pînă la compromiterea totală a culturii.

Atacuri mai puternice, mai frecvente şi cu consecinţe mai grave pentru producţie se întîlnesc într-o măsură mai mare la grîul de primăvară, care, maturîndu-se mai tîrziu, este expus atacului o perioadă de timp mai lungă.

Simptomele. Rugina neagră, sau rugina tulpinii sau rugina liniară, este numită astfel după culoarea neagră a lagărelor de teleutospori, după atacul mai frecvent şi mai puternic pe tulpină şi după forma alungită, liniară, a lagărelor de uredospori şi teleutospori. De regulă, rugina neagră se dezvoltă pe plantele de grîu în a doua jumătate a lunii iunie şi în prima jumătate a lunii iulie, în perioada cînd grîul se apropie de maturitate.

Atacul de rugină neagră se manifestă pe toate organele aeriene ale grîului (şi ale altor graminee) prin apariţia pe ambele feţe ale frunzelor, într-o măsură mai mare pe teci, pe tulpină şi mai rar pe spice (pe glume ariste), a pustulelor de uredospori. Acestea au o formă alungită, liniară, de 2—4 mm lungime (cînd confluează, pînă la 10 — 12 mm) şi de culoare

brună închis. Pe frunze, uredosporii sînt risipiţi fără nici o ordine, fiind deseori grupaţi în număr mai mare în anumite părţi ale limbului (de exemplu, spre bază). La început, lagărele de uredospori sînt acoperite de epidermă, însă, pe măsură ce ele evoluează, sub presiunea uredosporilor, epiderma se sfîşie şi pustulele devin pulverulente, fiind înconjurate de resturile rupte neregulat ale epidermei.

Spre deosebire de celelalte două rugini ale grîului —brună şi galbenă —, care apar întîi pe frunzele de la bază şi apoi treptat pe cele superioare, rugina neagră apare de la început pe frunzele din etajul superior al plantei.

Pe frunzele plantelor tinere din semănăturile de toamnă, rugina se manifestă sub forma unor pustule de uredospori mult mai mici şi mai puţin numeroase şi de culoare mai puţin închisă, ceea ce face ca atacul ei să se deosebească mai greu de cel de rugina brună.

Pe spice, lagărele de uredospori se formează, de regulă, pe partea externă, însă uneori şi pe partea internă a glumelor; foarte rar ele apar şi pe boabele de grîu, ca urmare a infecţiei pericarpului.

Spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie a grîului, printre uredospori sau în locul acestora, încep să se formeze sporii de rezistenţă — teleutosporii —, pustulele schimbîndu-şi treptat culoarea, din brună închis în brună-negricioasă şi apoi în neagră. Teleutosporii se pot forma şi în pustule separate, teleutosorii avînd de la început culoarea neagră. Pustulele de teleutospori sînt de formă alungită (liniară) şi ajung, atunci cînd confluează, la o lungime de mai mulţi milimetri (8 — 10 mm). Ele pot apărea pe toate organele atacate, dar mai frecvent pe limbul şi teaca frunzelor şi pe pai, mai rar pe spic. În dreptul pustulelor de uredospori şi teleutospori, epiderma este ruptă şi în acest fel transpiraţia din plante este foarte mult mărită, mai ales dacă vremea este secetoasă şi călduroasă.

Plantele atacate dau producţii mai mici de boabe, care sînt cu atît mai şiştave cu cît atacul a fost mai puternic şi s-a produs mai de timpuriu. Greutatea hectolitrică şi a 1 000 de boabe, energia şi facultatea germinativă a cariopselor pot să scadă foarte mult. Boabele de grîu şiştave, ca efect al atacului, sînt mai sensibile faţă de acţiunea fitotoxică a preparatelor antimălurice şi dau naştere la plante slăbite, care se dezvoltă mai lent, rămînînd în urmă în vegetaţie. Ele sînt mai sensibile la gerul iernii şi prezintă o împăiere întîrziată. Boabele recoltate de la plantele atacate, avînd un conţinut de proteină, gluten şi hidraţi de carbon mai redus, dau o făină cu o valoare nutritivă şi cu o capacitate de panificaţie scăzute. De asemenea, datorită conţinutului mare în carotină, ele dau o făină de culoare mai închisă.

Agentul patogen. Rugina neagră a grîului este produsă de ciuperca *Puccinia graminis* Pers. var. *tritici* Erikss. et Henn., din cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*. Este o specie heteroică, macrociclică, care formează stadiul de uredosori şi teleutosori pe grîu şi alte graminee şi cel de picnidii şi ecidii pe gazda intermediară — *Berberis* ssp. (dracila) şi *Mahonia*.

Scanned with OKEN Scanner

PLANȘA IV

Rugina neagră a grîului, *Puccinia graminis* Pers. var. *tritici* Erikss. et Henn.

1, teleutosori; *2*, uredosori și teleutosori pe frunze, tulpini și spic (glume, ariste); *3*, uredospori (*a*) și teleutospori (*b*) (original).

Scanned with OKEN Scanner

Miceliul ciupercii se dezvoltă în ţesuturile plantelor-gazdă intercelular; creşterea şi ramificarea miceliului au loc în ţesutul din jurul locului unde s-a produs infecţia (infecţia locală) şi, cînd se apropie de fructificare, hifele ciupercii se îndreaptă spre suprafaţa frunzei, formînd sub epidermă uredosorii. Într-un uredosor se pot forma 2 000 — 5 000 de uredospori şi în pustulele mari un număr şi mai mare. Uredosporii sînt unicelulari, gălbui, elipsoidali sau ovali, fin şi distanţat echinulaţi, cu un peduncul hialin de lungimea sporului, de 20 — 45 × 12 — 23 μ. Uredosporii au o membrană de culoare brună deschis, groasă de 2 μ, prevăzută cu 4 pori (3 — 5) dispuşi ecuatorial şi în cruce; sînt binucleaţi. Conţinutul uredosporilor este brun-gălbui.

Uredosporii pot germina imediat ce s-au format şi îşi păstrează facultatea germinativă un timp variabil, în funcţie de condiţiile de păstrare; păstraţi în condiţii optime în laborator, ei se menţin în viaţă pînă la un an, însă în natură numai cîteva săptămîni şi mai rar cîteva luni pînă cel mult la un an. Ei sînt foarte sensibili la căldura şi uscăciunea excesivă din timpul verii; la temperaturi de 35 — 37°C, ei pierd repede facultatea germinativă. La temperaturi scăzute negative, sînt de asemenea foarte sensibili.

Germinaţia uredosporilor se produce la temperaturi între 2 şi 31°C, cu un optim între 15 şi 25°C. Viteza de germinare a sporilor variază cu vîrsta; procesul de germinare durează de la 1 — 2 ore la sporii maturi pînă la 2 zile la sporii insuficient maturaţi. Germinarea este favorizată de o lumină difuză, mai slabă, pe cînd lumina directă, intensă, inhibă germinaţia. Temperatura optimă pentru creşterea tubului germinativ este de 20°C, iar pentru infecţie de 20 — 22°C.

Teleutosporii sînt elipsoidali, fusiformi sau alungiţi, măciucaţi, rotunjiţi sau ascuţiţi la capătul superior, de 27 — 67 × 12 — 26 μ. Ei prezintă o membrană netedă, de 1 — 1,5 μ grosime (la vîrf pînă la 5 — 10 μ grosime), de culoare brună-castanie, în partea superioară mai întunecată, şi un peduncul persistent brun deschis, care are o lungime pînă la 60 μ. În pustulele de teleutospori lipsesc parafizele. Teleutosporii pot suporta temperaturi foarte scăzute în timpul iernii, pînă la — 30°C, însă sînt foarte sensibili la temperaturile ridicate din vară, putîndu-şi pierde facultatea germinativă la temperaturi de peste 35°C.

Teleutosporii germinează de regulă după o perioadă de postmaturaţie (care în natură se termină în primăvară), acest proces fiind condiţionat de umiditate şi temperatură. Constantele termice de germinaţie sînt: minima 5 — 10°C, optima 20 — 22°C şi maxima 26°C.

Prin germinarea teleutosporului, din fiecare celulă ia naştere cîte o epibazidie lungă, septată, pe care se formează cîte 4 bazidiospori. Temperaturile cardinale pentru germinarea bazidiosporilor se găsesc între 6 şi 40°C, cu un optim la 12 — 21°C. Perioada de fructificare în frunzele de *Berberis* infectate durează 1 — 2 săptămîni. Filamentul de infecţie al bazidiosporului pătrunde, de regulă, direct prin epiderma frunzei. Picnidiile apar în 5 — 9 zile, ecidiile în 10 — 15 zile. În natură, ele apar la noi în luna mai şi la începutul lunii iunie. Picnidiile se formează pe faţa

superioară a frunzelor de *Berberis* şi *Mahonia*, iar ecidiile pe cea inferioară, mai rar pe cea superioară, însă şi pe alte părţi sensibile ale plantei, ca lăstari, fructe (mai ales pe *Mahonia*), ţepi şi chiar pe organele florale. Ele au o formă de ulcior şi sînt cufundate în ţesut, deschizîndu-se la suprafaţa frunzei cu un por terminal proeminent. În interiorul lor se formează picnospori foarte mici, incolori. Pe frunzele de dracilă apar după infecţie pete circulare, de 2 — 5 mm diametru, de culoare roşie-portocalie, cu marginea galbenă, în dreptul cărora frunza prezintă o îngroşare evidentă. În partea superioară a acestei pete se observă nişte puncte negre, care corespund locului de deschidere a picnidiilor şi marchează prezenţa acestor organe. Pe partea inferioară a petei se observă ecidiile una lîngă alta, prezentînd o deschidere circulară, cu marginile răsfrînte în afară şi sfîşiate, din care se împrăştie o pulbere gălbuie, formată din ecidiospori. Într-o pată circulară (sor cu ecidii) de pe frunza de dracilă se găsesc circa 36 de ecidii. În fiecare ecidie se găsesc un număr de aproximativ 10 000 — 11 000 de ecidiospori; pe o tufă de dracilă de circa 2 m înălţime, cu circa 35 000 de frunze, în cazul unui atac mijlociu se formează pînă la 64 de miliarde de ecidiospori (B u l l e r, 1917).

Ecidiosporii sînt sferici, aproape poliedrici, de 14 — 16 μ diametru, acoperiţi de o membrană subţire, prevăzută cu echinulaţii fine, cu conţinutul portocaliu. Ecidiile se formează în lunile mai şi iunie. Ecidiosporii îşi pot păstra facultatea germinativă 3 — 6 săptămîni. Constantele termice ale germinării ecidiosporilor se găsesc între 5 şi 18°C (peste 22°C, ei nu mai germinează). Stadiul ecidian se poate dezvolta pe un număr mare de specii de *Berberis*, dintre care la noi rolul cel mai important în înmulţirea acestei rugini îl are *B. vulgaris*.

P l a n t e l e - g a z d ă şi s p e c i a l i z a r e a f i z i o l o g i c ă. În afară de grîu, sînt atacate de *P. gr. tritici* secara, orzul, ovăzul, mai rar orezul şi foarte multe graminee din flora spontană (de exemplu, unele specii ale genurilor *Aegilops*, *Agropyron*, *Bromus*, *Hordeum*, *Melica*, *Elymus*). Este încă în discuţie dacă P. *gr. tritici* poate să infecteze specii ale genurilor *Festuca*, *Agrostis*, *Haynaldia*, *Bromus*, *Dactylis*, *Lolium*, *Calamagrostis*. După N a u m o v (1934), stadiul de uredospori şi teleutospori a fost găsit pe organele a peste 200 de specii de graminee cultivate şi spontane.

Unele dintre speciile de *Berberis* pe care se dezvoltă stadiul de picnidii şi ecidii nu sînt infectate; cele care pot fi infectate prezintă grade diferite de sensibilitate. În general, sînt mai sensibile frunzele tinere; pe măsură ce frunzele sînt mai avansate în vîrstă, sînt mai puţin infectate. Dintre speciile de *Berberis* sînt atacate de rugina neagră şi contribuie la răspîndirea ei următoarele: *B. vulgaris*, *B. oblonga*, *B. silvica*, *B. amurensis*, *B. orientalis*, *B. heteropoda*, *B. nitgerrinia*, *B. nummularia*, *B. canadensis*, *B. aristata*, *B. buxifolia*, *B. dictyophylla*, *B. leichthini*, *B. aetnensis*, *B. cretica*.

Importanţa gazdei intermediare este deosebit de mare din două motive mai importante: pe de o parte, tufele de dracilă produc cantităţi mari de ecidiospori, care iniţiază şi asigură dezvoltarea unei epidemii pu-

Scanned with OKEN Scanner

ternice în lanurile din apropierea lor, iar pe de altă parte pe dracilă se dezvoltă, pe lîngă *Puccinia graminis tritici*, şi alte varietăţi (f. sp.) ale speciei *P. graminis* şi aici se pot produce prin hibridare rase fiziologice noi, cu virulenţă diferită faţă de soiurile de grîu, ceea ce are o mare importanţă practică în legătură cu crearea de soiuri rezistente.

Specializarea fiziologică a speciei *P. graminis tritici* a fost studiată la început de S t a k m a n, care a dovedit pentru prima dată existenţa raselor fiziologice la ciupercile ce produc ruginile la cereale şi, în general, la agenţii patogeni ai bolilor la plante. Au fost identificate pînă acum în multe ţări peste 300 de rase la această ciupercă.

Din cercetările de pînă acum, cele mai răspîndite rase sînt : în America de Nord 11, 15 B, 17 — 29, 32, 38, 56 ; în America Centrală 11, 17, 19, 38, 56, 59, 15 B, 49, 139 ; în America de Sud 11, 15 B, 17, 18 ; în Europa 14, 16, 17, 21, 24, 34, 40, 75 ; în Africa 17, 21, 34 ; în Asia 21, 34, 40 ; în Australia 21, 34. În ţara noastră, după cercetările din ultimii ani, cea mai răspîndită rasă este rasa 34 şi mai puţin răspîndite sînt rasele 14, 17 şi 21 (R ă d u l e s c u şi N e g u l e s c u, 1967).

I n f e c ţ i a ş i e v o l u ţ i a b o l i i. Uredosporii transportaţi de vînt ajung pe frunzele de grîu şi pe alte organe sensibile, pe care le infectează. După 6 — 10 zile de la infecţie (cît durează perioada de incubaţie) apar fructificaţiile ciupercii (uredosporii) în uredopustule erumpente, formate în dreptul locului unde s-a produs infecţia (infecţie locală). Perioada de fructificare poate varia mult în funcţie de temperatură, de la 9 — 10 zile la t° de 17 — 20°C pînă la 3 săptămîni la t° de 8 — 14°C. La temperaturi şi mai scăzute, ea este şi mai lungă, pînă la 70 de zile. Uredosporii, formaţi şi eliberaţi prin sfîşierea epidermei, sînt împrăştiaţi de vînt şi ajung pe plantele de grîu, producînd noi infecţii. Temperaturile optime pentru pătrunderea filamentului de infecţie şi pentru realizarea infecţiei sînt cuprinse între 15 şi 24°C. Temperaturile optime pentru dezvoltarea miceliului în timpul incubaţiei sînt mai ridicate decît la rugina brună şi galbenă (27 — 30°C), temperatura maximă fiind de 35°C, iar minima de 13°C.

D e z v o l t a r e a c i u p e r c i i p e d r a c i l ă. Spre deosebire de teleutosporii de la rugina brună, teleutosporii de rugină neagră joacă un rol important în ciclul anual de dezvoltare a bolii. Ei germinează în luna mai şi produc pe fiecare epibazidie cîte 4 bazidiospori. Bazidiosporii, imediat ce s-au format, sînt răspîndiţi de vînt. Cei care ajung pe frunzele de dracilă (mai ales pe cele tinere) şi au asigurate condiţiile necesare de umiditate şi temperatură germinează şi produc filamente de germinaţie care, emiţînd un filament subţire, perforează mecanic cuticula şi membrana externă a celulelor epidermice. Intrat în celulele epidermice, filamentul de infecţie se umflă la capăt, formînd un balonaş din care se dezvoltă un miceliu ramificat, care perforează membrana internă a celulelor epidermice şi se dezvoltă în spaţiile intercelulare. Perioada de infecţie durează 21 de ore (după C o t t e r, 1932). Durata de incubaţie este de 1 — 2 săptămîni, variind în funcţie de temperatură şi umiditate. În natură, picnidiile şi ecidiile apar la noi primăvara, de regulă în lunile mai şi iunie.

Pe de o parte, rugina neagră se dezvoltă mai bine şi atacă mai puternic plantele de grîu cînd acestea se găsesc în stadiile cele mai avansate, iar pe de alta ea se dezvoltă mai bine cînd temperatura este mai ridicată şi umiditatea mai abundentă. Aceste două particularităţi explică de ce rugina neagră apare, de regulă, mai tîrziu şi nu produce pagube mari la soiurile de grîu precoce şi în anii cu veri secetoase şi mai puţin călduroase.

Răspîndirea ruginii în timpul vegetaţiei grîului se face de către uredospori, care se înmulţesc, apar în valuri (invazii) şi intensifică atacul. După recoltare, uredosporii cad pe sol, pe resturile de plante sau rămîn un timp în aer; ei nu rezistă însă în climatul ţării noastre la uscăciunea şi căldura din timpul verii; cînd aceasta depăşeşte anumite limite (peste 37°C) ei îşi pierd repede facultatea germinativă. Uneori reuşesc să infecteze şi samulastra de grîu. Acest caz este însă mai rar şi practic se consideră că ciclul anual al bolii este întrerupt în timpul verii. Totuşi, rugina neagră se poate menţine în viaţă în această perioadă prin infecţiile pe care uredosporii le produc pe diferite graminee spontane din mirişte sau din pajiştile din vecinătate.

Infecţiile de toamnă nu prezintă de regulă importanţă practică, deoarece în condiţiile climatului nostru această rugină nu rezistă la gerul din timpul iernii sub formă de uredospori (care pier la temperaturi sub — 5°C) şi nici de miceliu de hibernare (Tr. Săvulescu, 1953); din această cauză, grîul iese din iarnă liber de rugină. Aşadar, ciclul anual al ruginii negre este întrerupt de două ori, o dată vara şi a doua oară iarna. La apariţia tîrzie a ruginii negre în primăvară contribuie, pe lîngă preferinţele ciupercii pentru temperaturi ridicate şi plante-gazdă mai avansate în vegetaţie, şi faptul că, în condiţiile întreruperii în iarnă a ciclului evolutiv al ciupercii prin uredospori, lipsesc focarele care să asigure o apariţie mai timpurie a ruginii în cazurile cînd în anul respectiv şi celelalte două condiţii s-au realizat mai devreme.

În anii cînd rugina apare şi produce atacuri intense, infecţiile sînt produse de ecidiosporii care se formează pe dracilă şi sînt răspîndiţi de vînt în culturile de cereale. Infecţia cu ecidiospori se face în acelaşi mod ca aceea cu uredospori. Ecidiosporii se formează însă tîrziu şi ajung în lanurile de grîu abia în lunile iunie şi iulie. O altă sursă de infecţie în primăvară o constituie uredosporii care sînt transportaţi de vînt de la mari distanţe, din ţările în care această rugină poate să ierneze pe grîu şi în care apare în culturi mai devreme decît la noi. Această sursă de infecţie a putut fi pusă în evidenţă mai ales în anii în care dracila nu a fost infectată, din cauză că, în lipsa atacului de rugină în anul precedent, nu a existat o rezervă de teleutospori care să asigure infecţiile de pe *Berberis*.

În general, grîul este în cîmp mai puţin atacat de rugina neagră în primele faze şi mai puternic atacat în faza dintre înspicare şi maturitate. De aceea, grînele de toamnă care se coc mai devreme au de suferit mai puţin de pe urma atacurilor puternice care s-au produs într-o fază de coacere mai avansată decît grînele de toamnă tardive. Pentru aceleaşi motive, grînele de primăvară sînt atacate mai puternic şi suferă pierderi mai mari de pe urma atacului de rugină decît grînele de toamnă. De asemenea,

Scanned with OKEN Scanner

soiurile de grîu sensibile la cădere sînt mai atacate de rugină şi dau producţii mai slabe, deoarece căderea întîrzie vegetaţia şi creează un microclimat mai favorabil bolii. Îngrăşarea unilaterală şi excesivă cu azot predispune grîul la atacul ruginii negre.

Apariţia ruginii şi dezvoltarea epidemiilor sînt condiţionate, între altele, de existenţa unor focare, cum sînt tufele de dracilă, care pot fi foarte puternic atacate atunci cînd în anul precedent s-a produs un atac masiv de rugină la grîu pe care s-au format cantităţi mari de teleutospori.

Soiuri rezistente. Se cunosc o serie de soiuri de grîu rezistente la una sau mai multe rase fiziologice de rugină neagră. În general, numărul soiurilor de grîu fiziologic rezistente la această boală nu este prea mare. Nu se cunoaşte nici un soi de grîu care să fie rezistent faţă de toate rasele de *P. gr. tritici*.

În testările făcute în ultimii ani de Rădulescu şi Negulescu (1966) şi de Stewart, Rădulescu şi Negulescu (1967) privind comportarea unui număr de soiuri provenite din diferite ţări, faţă de infecţia cu rasele 15 B — 2, *17*, 17 A, 32, *34*, 56 şi 151, au prezentat o rezistenţă foarte accentuată soiurile Motinave, Emid, Cypreas, Towner, Dimitrovka 117 — 5 — 21 şi mai ales Selkirk, Dimitrovka 5 — 18 — IZR şi Vrajdebka 4 — 4 — IZR. Merită o atenţie deosebită ca surse de rezistenţă pentru lucrările de ameliorare soiurile Oro, Redcoat şi Dimitrovka 5 — 14 — IZR, care sînt rezistente şi la rugina brună şi galbenă.

Combaterea. Combaterea ruginii negre se bazează, în general, pe aceleaşi principii şi metode arătate la rugina brună şi galbenă. Cea mai importantă măsură o constituie crearea şi cultivarea de soiuri rezistente. Cultivarea de soiuri precoce este o măsură care şi-a dovedit eficienţa ei practică în reducerea pagubelor produse de această rugină. În acelaşi sens se recomandă semănarea grîului cît mai timpuriu posibil, la începutul perioadei optime, mai ales acolo unde există pericolul unui atac de rugină neagră, dirijarea corespunzătoare a aplicării îngrăşămintelor de bază şi faziale în scopul realizării unui avans în vegetaţie şi a unui ritm mai accelerat de creştere a grîului, evitarea semănatului prea des sau prea rar, folosirea soiurilor rezistente la cădere. O măsură importantă o constituie distrugerea gazdei intermediare, a dracilei.

MĂLURA COMUNĂ A GRÎULUI

Tilletia caries (DC.) Tul.; *T. foetida* (Wallr.) Liro; *T. triticoides* Săv.; *T. intermedia* Gassner (Planşa V)

Carie du blé (fr.); Carie del grano (ital); Normalsteinbrand des Weizens, Weizenschmierbrand, Weizenstinkbrand (germ.); Bunt smut, Stinking smut (engl.); Tviordaia golovnia pşeniţi (rus.).

Mălura comună este una dintre cele mai răspîndite şi mai păgubitoare boli ale grîului; ea era cunoscută încă din antichitate ca una dintre calamităţile care reduceau mult producţia acestei plante. Caracterul in-

fecţios al bolii a fost pus în evidenţă în 1775 de T i l l e t, iar agentul patogen a fost descris prima dată de P r é v o s t în anul 1807.

Mălura comună este răspîndită în toate ţările în care se cultivă grîul, pagubele pe care le produce variind mult de la un an la altul şi de la o regiune la alta, în funcţie de condiţiile pedoclimatice şi agrotehnice, de soiul cultivat şi de rasa de mălură. Pe măsură ce tratamentul chimic al seminţelor s-a extins şi a intrat tot mai mult în practica agricolă curentă, pagubele au descrescut.

La noi, mălura este răspîndită în toată ţara. În ultimele decenii, atacul ei a descrescut datorită măsurilor de combatere care s-au luat. În unităţile în care însă nu se aplică la timp şi sistematic măsurile de combatere, se semnalează în unii ani local atacuri destul de puternice.

Simptomele. Boala apare la spice şi devine evidentă după înspicare. Spicele atacate pot fi puse în evidenţă de timpuriu, după ovarele floirlor care sînt mai dezvoltate şi de culoare verde închis, distingîndu-se uşor de cele sănătoase, care sînt mai mici şi de culoare albicioasă (argintie). După înflorire, spicele atacate se deosebesc de la distanţă prin culoarea lor verde-albăstruie de cele sănătoase, care sînt de culoare verde normală. La maturitate, spicele mălurate au la unele soiuri aristele mai răsfirate decît cele sănătoase, mai scurte, ondulate şi fragile. În această fază, partea superioară a boabelor mălurate devine vizibilă prin întredeschiderea glumelor, produsă ca urmare a presiunii exercitate de boabele mălurate în creştere.

Boabele mălurate se deosebesc uşor de cele sănătoase, normale, după forma, culoarea, greutatea şi structura lor. În general, ele sînt mai mici (mai scurte şi mai groase), au un înveliş zbîrcit, fără luciu, de culoare brună deschis pînă la brună închis, sînt mai uşoare, fiind pline cu o masă de culoare brună-negricioasă, la început unsuroasă, mai tîrziu pulverulentă, formată din clamidosporii ciupercii. Strînse între degete, boabele se sparg uşor, lăsînd să se împrăştie sporii, care au un miros caracteristic de peşte stricat (trimetilamină). Numărul clamidosporilor care se formează într-un bob mălurat variază foarte mult (1,5 — 6 milioane) după soiul de grîu, specia de mălură, mărimea bobului mălurat.

Boabele mălurate se aseamănă foarte mult cu boabele atacate de nematodul *Anguina tritici*, cu care pot fi confundate. Ele se deosebesc însă uşor prin aceea că boabele atacate de *Anguina* sînt tari şi nu se sfărîmă.

Plantele atacate de mălură sînt în unele cazuri ceva mai scurte (cu 10—20%) şi deseori prezintă o înfrăţire mai slabă, rareori mai puternică decît cele sănătoase. De obicei sînt atacate toate boabele din spic. Sămînţa de grîu se poate recunoaşte uşor macroscopic cînd provine dintr-un lan atacat, după prezenţa în ea, sub formă de impurităţi infecţioase, a boabelor mălurate sau a fragmentelor rezultate prin ruperea lor în bucăţi sau, în lipsa acestora (dacă sămînţa a fost sortată şi curăţată), după prezenţa aglomerărilor de spori ce aderă pe bob.

Agentul patogen. Mălura comună a grîului este produsă de 4 specii din genul *Tilletia*, foarte asemănătoare în ceea ce priveşte aspectele esen-

PLANȘA V

Mălura comună a grîului, *Tilletia* spp.

1, plante de grîu atacate de *Tilletia caries* (DC.) Tul.; *2*, plante de grîu atacate de *Tilletia controversa* Kühn; *3*, spice de grîu mature atacate de *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro (*a*) și de *Tilletia triticoides* Săvul. (*b*); *4*, clamidospori de *T. foetida* (*c*), *T. triticoides* (*d*), *T. caries* (*e*), *T. controversa* (*f*) și *T. intermedia* (*g*) (original).

Scanned with OKEN Scanner

ţiale ale biologiei : *Tilletia caries* (DC.) Tul. [sin. *T. tritici* (Bjerk.) Winter], *T. foetida* (Bauer) Liro [*T. laevis* Kühn, *T. foetens* (Berk. et Curt.) Schroet.], *T. triticoides* Săvulescu, *T. intermedia* Gassner. Genul *Tilletia* face parte din cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Tilletiaceae*.

Cele patru specii de *Tilletia* prezintă o răspîndire neuniformă, fiind deseori prezente împreună în multe ţări, în care însă predomină una sau alta dintre ele; în general, se observă o zonare geografică a lor în raport cu exigenţele climatice.

În ţara noastră, cea mai răspîndită este *T. foetida*, dominînd în majoritatea regiunilor. *T. caries* are zone de dominare mai puţine şi mai restrînse. *T. triticoides* şi mai ales *T. intermedia* sînt mai puţin răspîndite. Speciile de *Tilletia* apar de multe ori amestecate în acelaşi lan, cîteodată chiar pe aceeaşi plantă şi uneori în acelaşi spic.

După Tr. Săvulescu (1956), clamidosporii au următoarele caracteristici morfologice şi fiziologice :

— *T. caries* : formă globuloasă sau subglobuloasă, eliptică, ovală, cu diametrul de 21 × 18 μ ; episporul de culoare brună, prevăzut cu ornamentaţii de formă poligonală (ochiuri), cu muchiile de 1,5 — 2 μ, cu 36 — 60 de ochiuri, mărimea ochiurilor de 2 — 7 μ ; clamidosporii hialini (sterili) sînt netezi şi în număr redus ; durata germinaţiei 20 — 30 de zile ; temperaturile cardinale ale germinaţiei : minimă 2—3°C, optimă 18—20°C, maximă 27 — 29°C ;

— *T. foetida* : formă sferică, subsferică, ovală, eliptică sau neregulată, cu episporul brun, neted (fără ornamentaţii), cu diametrul de 18 × 15 μ, cu o vacuolă mare în interior ; durata germinaţiei 78 — 80 de ore ; temperaturile cardinale pentru germinaţie : minimă 4,2°C, optimă 16 — 20°C, maximă 27 — 29°C ;

— *T. triticoides* : formă sferică sau aproape sferică, cu diametrul de 18,0 × 17,9 μ, cu episporul prevăzut cu ornamentaţii în reţea, cu crestele înalte de 0,4 — 0,6 μ, cu 36 — 60 de ochiuri, mărimea ochiurilor de 2,4 — 5,8 μ ; durata germinaţiei 80— 82 de ore ; temperaturile cardinale ale germinaţiei : minimă 2 — 3°C, optimă 16 — 20°C, maximă 24 — 27°C ;

— *T. intermedia* : formă sferică sau ovală, cu diametrul de 16,7 × 15,3 μ, cu episporul reticulat, cu crestele înalte de 0,2 — 0,3 μ, cu 96 — 240 de ochiuri, mărimea ochiurilor 0,8 — 1,6 μ : durata germinaţiei 78 — 80 de ore ; temperaturile de germinaţie : minimă 2 — 3°C, optimă 16 — 20°C, maximă 25 — 28°C.

Clamidosporii speciilor care produc mălura comună îşi păstrează capacitatea de germinare şi de infecţie mai mulţi ani dacă sînt păstraţi în condiţii de uscăciune.

Infecţia şi evoluţia bolii. La treierat, o parte din boabele mălurate — desfăcute din spicele atacate — rămîn intacte sau bucăţi şi fie că sînt îndepărtate cu pleava, fie că rămîn printre boabele sănătoase, constituind impurităţi. O altă parte sînt sfărîmate complet şi sporii deveniţi liberi aderă la suprafaţa boabelor de grîu. După semănat, cînd se realizează condiţiile de umiditate şi temperatură necesare, o dată cu germinarea boabelor germinează şi sporii de pe ele.

Scanned with OKEN Scanner

Filamentele de infecţie ale ciupercii pătrund în colţul bobului de grîu în curs de germinare prin coleoptil. Infecţia grîului cu mălură este germinală. Colţul poate fi infectat din momentul apariţiei lui şi pînă cînd atinge o lungime de 2 cm. Procentul infecţiilor este cu atît mai mare cu cît, în momentul venirii filamentului de infecţie în contact cu coleoptilul, colţul este mai tînăr (mai mic) şi descreşte pe măsură ce colţul se găseşte în acest moment critic într-un stadiu mai avansat de creştere. Pătruns în tînăra plantă, miceliul creşte şi se răspîndeşte în ţesuturi intercelular, înaintînd în sus pînă ajunge la spicul în formare, în care se localizează. Aici el trece din rahisul spicului în axul spiculeţului şi apoi prin pedunculul florii în ovar. Miceliul ce se găseşte în nodul de înfrăţire trece şi se dezvoltă în tulpinile secundare, infectînd uneori toţi fraţii unei plante. Plantulele de grîu infectate sînt în general mai sensibile la ger şi pier în procent mai mare în timpul iernii. Ajuns în ovar, miceliul ciupercii se ramifică abundent şi ocupă curînd tot ovarul, împiedicînd dezvoltarea embrionului şi endospermului seminţei. În boabele în formare, miceliul ciupercii formează o masă albicioasă, compusă din filamente ramificate, septate, hialine, care se umflă din loc în loc, căpătînd un aspect perlat. Din fiecare umflătură a miceliului se diferenţiază cîte un clamidospor, la început aproape incolor, apoi de culoare galbenă şi în cele din urmă brună. Dacă infecţia spicului în stare rudimentară se face mai tîrziu, miceliul reuşeşte să pătrundă numai între pericarpul şi tegumentul seminţei, localizîndu-se doar în anumite părţi ale bobului, care va fi astfel parţial atacat. De regulă, miceliul ciupercii infectează toate spiculeţele şi în spiculeţ toate florile. Rar se întîmplă ca unele spiculeţe ale spicului atacat sau unele flori din spiculeţe să fie neinfectate.

În anumite împrejurări, miceliul ciupercii ce se dezvoltă în tulpină nu poate ţine pasul cu dezvoltarea plantei şi, neajungînd la timp în ovare, el nu mai are cînd să se dezvolte şi să sporuleze. În aceste cazuri avem un atac latent, care poate să determine şi el o scădere a producţiei.

Evoluţia bolii şi intensitatea atacului sînt influenţate de diferiţi factori interni şi externi.

Variaţiile cele mai mari ale atacului de mălură sînt determinate de temperatura solului din perioada de germinare a boabelor de grîu. Din această cauză, atacul de mălură variază între limite mari, cînd grîul este semănat la diferite epoci, în funcţie de temperaturile care s-au realizat în perioada critică pentru infecţie, germinare şi răsărire a grîului. La grîul de toamnă, atacul cel mai slab se înregistrează la parcelele semănate în luna septembrie, cînd temperaturile ridicate sînt mai puţin favorabile germinării sporilor şi foarte favorabile germinării şi dezvoltării colţului de grîu; atacul creşte puternic şi atinge cele mai mari valori în luna octombrie, cînd se realizează temperaturi optime pentru infecţie (10 — 18°C) şi cînd dezvoltarea colţului grîului este mai lentă. În luna noiembrie, cînd temperaturile din timpul germinării grîului se apropie de temperaturile minime de germinare a sporilor, atacul scade din nou. La grîul de primăvară, pentru aceleaşi motive, atacul este cel mai puternic cînd grîul este

Scanned with OKEN Scanner

semănat la prima epocă şi descreşte treptat pe măsură ce semănatul se face la o epocă mai tîrzie (Rădulescu, 1945).

Existenţa umidităţii condiţionează realizarea infecţiei, deoarece germinarea sporilor şi a boabelor de grîu se produce numai în prezenţa umezelii din sol. Variaţiile umidităţii din sol nu influenţează clar şi puternic atacul de mălură. Experimental s-a precizat că umiditatea solului optimă pentru infecţia grîului cu mălură este de 40 — 60%. O umiditate mai mare sau mai mică este mai puţin favorabilă atacului. Umiditatea optimă variază şi ea în funcţie de tipul de sol; în solurile nisipoase, aceasta este de 50 — 70%, pe cînd în solurile argiloase este de 30 — 50% din capacitatea pentru apă.

Îngrăşămintele influenţează în mod diferit asupra atacului de mălură. Potasiul şi fosforul favorizează uneori atacul de mălură, pe cînd azotul îl reduce. Borul, zincul şi manganul măresc rezistenţa plantelor la infecţie.

Un alt factor agrotehnic care influenţează puternic atacul de mălură este adîncimea la care se seamănă grîul. După Rădulescu (1959), procentul cel mai redus de plante atacate s-a obţinut atunci cînd grîul a fost semănat la o mică adîncime (1 — 2 cm) şi a crescut cu cît adîncimea de semănat a fost mai mare (pînă la 7 — 8 cm). Prin semănatul mai adînc se prelungeşte perioada de răsărire şi prin aceasta stadiul de sensibilitate al colţului, care rămîne astfel mai mult timp expus infecţiei.

Densitatea plantelor pe unitatea de suprafaţă influenţează de asemenea atacul. Experimental s-a stabilit că atacul de mălură creşte paralel cu creşterea densităţii plantelor de grîu (Rădulescu, 1960).

Plantele-gazdă şi specializarea fiziologică. În afară de grîu, speciile de *Tilletia* care produc mălura comună atacă şi secara, pirul şi *Hordeum nodosum*. Pe baza infecţiilor artificiale, Meiners (1956) include în cercul de plante-gazdă al speciei *T. caries* numeroase graminee (peste 35 de specii) din genurile *Aegylops*, *Agropyrum*, *Arrhenatherum*, *Bromus*, *Dactylis*, *Elymus*, *Festuca*, *Koeleria*, *Lolium* etc. Cunoaşterea cercului de plante spontane care ar putea servi drept gazdă speciilor care produc mălura comună prezintă, după acest autor, o importanţă deosebită din punctul de vedere al formării pe acestea de noi rase fiziologice de mălură, care ar putea trece apoi în culturile de grîu.

Toate speciile care produc mălura comună prezintă o specializare mai mult sau mai puţin pronunţată. Cercetările făcute în diferite ţări în acest sens au pus în evidenţă existenţa unui număr mare de rase (grupe de rase) în America, Europa, Asia şi Australia.

În ţara noastră s-au întreprins studii asupra specializării fiziologice a unor specii de mălură şi au fost identificate pînă acum 20 de rase de *T. foetida*, 9 rase de *T. triticoides* şi 8 rase de *T. caries* (Tr. Săvulescu, 1956).

Soiuri rezistente. Se cunosc numeroase soiuri de grîu din diferite specii ale genului *Triticum* care sînt rezistente faţă de unele specii de *Tilletia* sau rase ale acesteia. Rezistenţa acestor soiuri este de cele mai multe ori limitată în timp şi spaţiu, schimbîndu-se în funcţie de modi-

ficarea spectrului de rase din regiunea dată. Unele soiuri, cum sînt Martin, Hussar, Turkey, White Odessa, Oro, Rio, Ridit, Hohenheimer 77, Redman, Elgin, Heils Dickkopf, Carigliano, Salina, Arapico, Albit, Hope, Garnet, Yago, s-au arătat rezistente faţă de mai multe specii de *Tilletia*, manifestînd o rezistenţă pronunţată faţă de multe rase fiziologice. Ele au fost folosite într-o măsură mai mare ca sursă de rezistenţă în lucrările de ameliorare de soiuri noi de grîu rezistente la mălură.

În ceea ce priveşte cunoaşterea naturii rezistenţei grîului faţă de mălură, s-au făcut pînă în prezent puţine progrese.

În general, se admite că rezistenţa naturală a grîului la mălură se bazează pe unii factori de natură fiziologică şi este o însuşire de soi care se transmite ereditar la descendenţi, atît dominant, cît şi recesiv. Rezistenţa se bazează în unele cazuri pe un factor, în altele pe doi sau trei factori. S-a constatat că rezistenţa la mălură se poate combina uşor într-un singur soi cu rezistenţa la alte boli ale grîului în cadrul unui program de ameliorare sintetică.

Combaterea. Cea mai importantă măsură pentru combaterea mălurii comune a grîului este folosirea la semănat a unei seminţe libere de spori de mălură sau a unei seminţe tratate cu un preparat antimăluric.

Tratamentul seminţei se face cu preparate fungicide cu sau fără mercur, care se găsesc în comerţ. În cazul tratamentului umed se dă preferinţă în general produselor organo-mercurice, care au o acţiune fungicidă superioară, nu vatămă germinaţia seminţei, iar unele chiar o stimulează.

Dintre măsurile culturale, semănatul mai de timpuriu al grîului de toamnă se impune în cazul unei infestări puternice a solului cu spori de mălură. În astfel de cazuri se recomandă de asemenea semănatul nu prea adînc, nici prea des şi la începutul epocii optime. Este indicat ca în cazul rotaţiei în terenurile infestate grîul să nu revină prea des după grîu. Combinele, batozele şi semănătorile se vor curăţa şi se vor dezinfecta înainte de întrebuinţare. Cultivarea de soiuri de grîu rezistente la mălură are o eficienţă deosebit de mare în combaterea acestei boli.

MĂLURA PITICĂ A GRÎULUI

Tilletia controversa Kühn

La carie naine du froment (fr.); Carie nana del frumento (ital.); Dwarf bunt, short smut (engl.); Zwergsteinbrand, Zwergbrand, Kurzsteinbrand des Weizens (germ.).

Mălura pitică este produsă de o ciupercă cunoscută în toate continentele. În S. U. A. a fost semnalată încă din anul 1860 şi este cantonată mai ales în regiunile de cultură a grîului din zonele mai reci. Este răspîndită în anumite regiuni ale Canadei, fiind de asemenea semnalată în Argentina, Uruguay etc. În Europa a fost observată prima dată în Cehoslo-

vacia în anul 1847, apoi în diferite ţări (U. R. S. S., Elveţia, Austria, R.P. Polonă, R. P. Ungară, R. P. Bulgaria, R. S. F. Iugoslavia, Italia, R. F. a Germaniei, Turcia); în Asia este cunoscută în Irak, Japonia etc.

În ţara noastră a fost semnalată prima dată în anul 1953. La început, răspîndirea ei era limitată la două zone, una în partea centrală şi sudică a Olteniei şi alta în nordul Moldovei. În anii următori, mălura pitică a grîului a continuat să se răspîndească şi în alte regiuni ale ţării. Frecvenţa atacului a crescut cu timpul, în anul 1962 fiind semnalate lanuri de grîu atacate în proporţie de 30—40 % (Comes şi Hulea, 1963).

Deşi este mai puţin răspîndită decît mălura comună, ea produce pagube mai mari în anumite ţări sau regiuni. În unele state din S. U. A. s-au înregistrat atacuri în proporţie de 25—95 % (Young, 1935). În Bavaria au fost întîlnite atacuri de 50—70 % (Wagner, 1953). Din alte ţări se citează atacuri de diferite intensităţi : în R. P. Ungară 4—5 % (local pînă la 10 %) (Podhradszrky, 1957); în R. P. Bulgaria 30—40 % (Todorova, 1958); în U. R. S. S. pînă la 54 % (Rusakov, 1957); în Elveţia pînă la 70 %; în Turcia pînă la 80 % (Bachthaler, 1956).

Simptomele. Manifestarea atacului de mălură pitică este în linii mari asemănătoare cu aceea a mălurii comune. Plantele bolnave prezintă o piticire accentuată, avînd în medie numai 20—65 % din lungimea lor normală, atacul variind în intensitate de la un an la altul în funcţie de rasa de mălură pitică, de soiul de grîu etc. În general, plantele atacate prezintă o înfrăţire mai mare, la unele soiuri numărul fraţilor ajungînd să fie de două ori mai mare decît la cele sănătoase. Efectul atacului asupra înfrăţirii este diferit de la un soi la altul şi de la o rasă de mălură la alta.

Spicele atacate sînt de obicei mai mici şi mai subţiri decît cele sănătoase şi ajung mai repede la maturitate; ele rămîn într-o măsură mai mare cufundate în burduf. Numărul spiculeţelor într-un spic este ceva mai redus. Boabele mălurate sînt în general mai mici şi mai rotunde decît la mălura comună, sînt mai tari şi nu se sfărîmă atît de uşor; conţinutul lor (sporii) formează o masă mai puţin prăfoasă (mai aglutinată), cu acelaşi miros de peşte stricat. Boabele mălurate cresc mai repede, ajungînd la dezvoltarea completă în timpul înfloritului.

Agentul patogen. Mălura pitică este produsă de ciuperca *Tilletia controversa* Kühn (sin. *T. brevifaciens* Fischer, *T. nanifica* (Wagner) Săvulescu, *T. tritici nanifica* Wagner) din cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Tilletiaceae*. În ceea ce priveşte dimensiunile, forma şi ornamentaţia, clamidosporii ciupercii se aseamănă mult cu cei de *T. caries*, fiind cu puţin mai mari decît aceştia. Diametrul lor variază între 17 şi 25μ; este mai mare cînd sporii abia s-au format şi scade cu timpul. Reticulaţiile exosporului sînt de formă poligonală, cu lăţimea ochiurilor de 3—6μ şi lungimea pînă la 10μ. Înălţimea muchiilor (crestelor) reţelei este în medie de 1,5—2,5μ, depăşind deseori pe aceea a sporilor de *T. caries*. Numărul ochiurilor este de 35—65. Un caracter distinctiv al acestei specii, prin care

se deosebeşte pregnant de *T. caries*, este prezenţa unei pelicule gelatinoase, groasă de 1,5—4μ, care îmbracă de jur împrejur clamidosporul, în dreptul ochiurilor. Această peliculă este mai groasă la sporii abia formaţi şi se subţiază în timpul păstrării. Culoarea sporilor este brună-castanie pînă la brună închis. O caracteristică a acestei specii o formează prezenţa sporilor hialini, cu episporul neted (cu un diametru de 13—19μ). Ei se găsesc în proporţie de 8—10 % din numărul total al sporilor.

Între clamidosporii acestei specii şi cei ai speciei *T. caries* există deosebiri esenţiale şi în ceea ce priveşte condiţiile de germinare, îndeosebi de temperatură şi lumină. Germinarea sporilor de *T. controversa* se produce la temperaturi scăzute (între 0 şi 10°C, optimum 5°C) şi la lumină. Din cauza prezenţei peliculei gelatinoase ce acoperă sporii, care este greu permeabilă pentru apă, procesul de germinare începe după 3—5 săptămîni (numai în unele cazuri după 7—10 zile) şi are un ritm lent, procentul sporilor germinaţi atingînd cea mai mare valoare după 8—10 săptămîni. Germinaţia sporilor este cu atît mai bună cu cît intensitatea luminii difuze este mai mare, mai ales la începutul procesului de germinare. Această cerinţă explică faptul constatat, că marea majoritate a infecţiilor sînt produse de sporii ce se găsesc la suprafaţă sau în imediată apropiere a suprafeţei solului. Sporii care se găsesc mai în adîncime au condiţii de lumină mai puţin favorabile; de aceea un grîu semănat mai adînc este mai puţin atacat de mălura pitică (deci exact invers de cum este cazul la mălura comună). Germinarea sporilor poate avea loc şi la întuneric dacă ei sînt puşi în prezenţa unui stimulent chimic. Dintre îngrăşăminte, o acţiune stimulatoare puternică o au sulfatul de amoniu, şi azotatul de amoniu.

În ceea ce priveşte modul de germinare promiceliul rezultat seamănă cu cel de *T. caries*, însă sporidiile stau aici într-o măsură mai mare pe ramificaţiile scurte ale promiceliului septat sau neseptat. Sporidiile primare sînt în număr de 2—16. La această specie germinează şi clamidosporii hialini, cu episporul neted, formînd pe o sterigmă scurtă cîte o singură sporidie la vîrf.

Infecţia şi evoluţia bolii. La mălura pitică, infecţia se face de regulă de către sporii care la recoltarea grîului ajung direct în sol şi mai puţin de sporii care sînt introduşi în sol o dată cu sămînţa. Contaminarea solului la recoltarea grîului este mult mai puternică decît în cazul mălurii comune, deoarece tulpinile atacate, fiind scurte, nu sînt secerate sau, dacă sînt tăiate, rămîn în cea mai mare parte pe sol. Pe de altă parte, şi sporii din spicele treierate, puşi în libertate prin spargerea boabelor mălurate, sînt răspîndiţi pe cîmp, putînd fi transportaţi de vînt la mari distanţe. În sol, sporii acestei ciuperci îşi păstrează facultatea germinativă un timp mai îndelungat decît cei ai speciilor de *Tilletia*, care produc mălura comună (3—9 ani). Durata rămînerii lor în viaţă în sol variază în funcţie de umiditatea solului şi de situaţia în care se găsesc (liberi, risipiţi în sol sau în boabe întregi sau în fragmente de boabe mălurate). În terenurile uscate, sporii de mălură liberi şi cei din boabele mălurate pot rămîne capabili de infecţie un timp mai îndelungat decît în terenurile umede. În

Scanned with OKEN Scanner

spicele păstrate în ierbare, sporii şi-au păstrat capacitatea de germinaţie pînă la 13 ani.

Prin lucrările terenului (arat, grăpat, prăşit), sporii sînt amestecaţi bine cu pămîntul şi pot produce infecţii în timpul germinării seminţelor de grîu. Sporii îngropaţi în adîncime cu prima arătură pot fi readuşi la suprafaţă cu arătura următoare. Pentru ca să se producă infecţia, trebuie să existe condiţii optime pentru germinarea sporilor, în primul rînd temperaturi mai scăzute şi lumină suficientă.

Temperaturile scăzute favorizează nu numai germinarea sporilor, ci şi procesul de producere a infecţiei. Temperaturile de 2—5°C sînt cele mai favorabile infecţiei. Aceasta este germinală şi se produce, ca şi la mălura comună, în primele faze ale dezvoltării colţului de grîu, pînă cînd acesta atinge o lungime de 2 cm. Cu cît colţii sînt mai tineri în momentul infecţiei boabelor, cu atît şi procentul plantelor infectate este mai mare. Filamentele de infecţie pătrund prin coleoptil în colţii tineri şi urmează acelaşi drum ca la mălura comună. Hifele ciupercii se dezvoltă în ţesuturile tinerei plante, la început intracelular, apoi intercelular, şi ajung mai întîi în mugurii laterali şi de aici în tulpinile secundare; ele înaintează în sus în tulpină şi ajung la primordiile spicelor, în care se localizează.

Atacul acestei boli prezintă variaţii mari, determinate de o serie de factori interni şi externi. Data semănatului influenţează puternic atacul, deşi uneori rezultatele experimentale nu sînt în concordanţă. În unele cazuri, atacul cel mai puternic l-au prezentat semănăturile făcute la cea mai timpurie epocă (la sfîrşitul lunii septembrie). S-au observat atacuri mai puternice şi la semănăturile făcute mai tîrziu sau care au încolţit mai tîrziu din cauza lipsei de umezeală în sol. Aşa, de exemplu, la noi atacurile puternice de mălură pitică din anii 1962 şi 1963 din Oltenia, din terenurile puternic contaminate de clamidospori, s-au datorat faptului că seceta prelungită din toamnele anilor 1961 şi 1962 a deplasat răsărirea grîului în luna noiembrie, cînd s-au realizat temperaturi optime pentru germinarea sporilor (C o m e s şi H u l e a, 1963).

Pentru ca infecţia să se producă, grîul trebuie să fie expus 2—3 luni la temperaturi sub 10°C. Aceste condiţii nu se pot întîlni în cazul semănăturilor din primăvară şi de aceea grîul semănat primăvara nu este niciodată atacat de mălura pitică.

Umiditatea şi temperatura solului după semănat sînt hotărîtoare pentru producerea infecţiei. Germinarea sporilor are nevoie de umiditate şi aceasta se realizează mai bine în solurile tasate, grele, unde şi atacul acestei boli este mai mare. Totuşi, în regiunile cu precipitaţii mai reduse, boala este mai răspîndită, datorită faptului că în aceste condiţii sporii îşi păstrează mai bine capacitatea de germinare.

O reacţie uşor acidă a solului favorizează atacul.

Îngrăşămintele influenţează de asemenea atacul de mălură pitică. Gunoiul de grajd, urina şi unele îngrăşăminte azotoase minerale date cu puţin înainte de semănat influenţează favorabil atacul.

Scanned with OKEN Scanner

Administrate primăvara de timpuriu, unele îngrăşăminte, cum sînt nitratul de amoniu, acidul fosforic şi clorura de potasiu, reduc atacul de mălură.

Cînd grîul revine prea des pe acelaşi teren, se produce o infestare din ce în ce mai puternică a solului cu clamidospori. Într-un teren contaminat cu spori, cînd planta premergătoare pentru grîu este o leguminoasă (mazăre, trifoi), atacul de mălură pitică va fi mai mare.

Plantele-gazdă şi specializarea fiziologică. În afară de grîu şi secară, *T. controversa* mai atacă şi alte numeroase specii de graminee din 13 genuri (*Agropyron*, *Aegylops*, *Arrhenatherum*, *Alopecurus*, *Phalaris*, *Lolium*, *Festuca*, *Elymus*, *Dactylis*, *Bromus*, *Hordeum* etc.).

Au fost identificate diferite rase fiziologice : în S. U. A. 4 rase, în Ungaria 2, în Elveţia 3.

Se cunosc soiuri de grîu mai mult sau mai puţin rezistente. Rezistenţa multora este legată de anumite rase. Rezistente la mai multe rase s-au arătat soiurile Martin, Hussar, Hymar şi unele din soiurile obţinute în încrucişările cu acestea.

Combaterea. Deoarece combaterea directă prin dezinfectarea seminţei cu antimălurice nu previne atacul de mălură pitică, care de regulă este iniţiat de sporii ce se găsesc în sol (tratamentul seminţei avînd deci un rol secundar din acest punct de vedere), în combaterea bolii trebuie să se pună un accent mai mare pe măsurile culturale.

În primul rînd se vor introduce în cultură soiuri rezistente la mălura pitică. În ţara noastră, dintre soiurile cultivate şi de perspectivă, cele mai puţin atacate au fost Miciurinka, ICA 131 C, Skorospelka 3, după care urmează soiurile Bezostaia 1, San Pastore, ICA 457 B, Nr. 301. Dintre măsurile de combatere, o importanţă deosebită are asolamentul, în care grîul nu se recomandă să vină prea des după grîu. În alcătuirea rotaţiei trebuie avut în vedere că unele plante premergătoare din familia leguminoase (care îmbogăţesc pămîntul în azot) trebuie să fie excluse pe motivul că ele favorizează atacul (de exemplu trifoiul, mazărea). Se poate practica oricît de mult, acolo unde ar merge, asolamentul grîu de toamnă după grîu de primăvară, deoarece acesta nu este atacat.

În anii normali se va evita ca în terenurile infestate grîul de toamnă să se semene prea devreme, ci, pe cît posibil, în partea a doua a epocii optime de semănat.

În terenurile contaminate, la semănat sămînţa se va îngropa ceva mai adînc în sol, măsură care contribuie la reducerea atacului. În tratamentul seminţei se recomandă să se dea preferinţă preparatelor pe bază de hexaclorbenzen (HCB) şi pentaclornitrobenzen (PCNB). Sămînţa se poate trata prin prăfuire cu Hexadin 20 sau alte preparate, folosind o cantitate de 2 kg la tona de sămînţă.

S-au elaborat şi procedee de distrugere cu ajutorul tratamentelor chimice a sporilor de mălură care se găsesc în stratul superficial al solului. Se folosesc în acest scop preparate pe bază de hexaclorbenzen şi pentaclornitrobenzen, care se aplică prin prăfuire la suprafaţa solului (25—50 kg

la ha) sau sub formă de soluţie prin stropire (15—20 kg la ha). Preparatul trebuie răspîndit cît mai uniform pe suprafaţa solului. Se poate amesteca fungicidul cu un îngrăşămînt şi aplica cu aceeaşi maşină cu care se împrăştie îngrăşămîntul. Rezultate mai bune se obţin cînd preparatul este distribuit pe rîndurile maşinii de semănat. După tratament şi pînă în primăvară se va evita orice lucrare (grăpat etc.) care ar produce o mobilizare a solului şi ar aduce astfel la suprafaţă noi spori de mălură şi pămînt netratat. Tratamentul solului trebuie să fie însoţit totdeauna de tratamentul seminţei.

TĂCIUNELE ZBURĂTOR AL GRÎULUI

Ustilago tritici (Pers.) Rostr.

(Planşa VI)

Charbon nu du blé (fr.); Carbone volante del grano (ital.); Loose smut of wheat (engl.); Weizenflugbrand (germ.); Pîlnaia golovnia pseniţi (rus.); Chárbon desnudo (span.).

Tăciunele zburător al grîului este răspîndit în toate ţările în care se cultivă această plantă, însă pagubele produse variază mult de la un an la altul şi de la o regiune la alta, în funcţie de soiul de grîu cultivat, de rasa fiziologică a ciupercii şi de condiţiile de mediu.

În general, atacul variază în medie între 1 şi 6 %. În literatură sînt citate cazuri în care atacul s-a ridicat, local, pînă la 50 % şi chiar mai mult (Roemer, Fuchs, Isenbeck, 1938). În ţara noastră, boala apare în fiecare an, atacul fiind în medie sub 5 % (Bobes, 1960); în anumiţi ani, atacul este local mai ridicat, ajungînd foarte rar pînă la 20—30 % (Tr. Săvulescu, 1957), grîul de primăvară fiind în general mai puternic atacat decît cel de toamnă.

Simptomele. Boala se manifestă în momentul înspicării plantelor, spicele infectate fiind recunoscute uşor de la distanţă prin aceea că sînt transformate într-o masă prăfoasă, la început unsuroasă, de culoare brună închis sau neagră, formată din clamidosporii ciupercii. Din spic nu rămîne intact decît rahisul. La apariţia spicului atacat, masa de spori este acoperită de o membrană argintie, de natură fungică, care în scurt timp se usucă şi se sfîşie, permiţînd astfel împrăştierea sporilor. Sporii sînt luaţi de vînt, insecte sau spălaţi de apa de ploaie, astfel că după 2—8 zile nu mai rămîne din spicul bolnav decît rahisul, care în dreptul călcîielor mai poartă deseori mici rămăşiţe de clamidospori.

De regulă, spicele sînt atacate în întregime; uneori însă, mai frecvent la soiurile rezistente, atacul se manifestă numai la o parte din spiculeţe, mai ales la cele din partea inferioară a spicului.

La maturitate, plantele atacate au paiul, spicul şi frunzele mai scurte decît cele sănătoase; la soiul Lutescens 62, de exemplu, plantele bolnave au avut o lungime cu 28 % mai mică decît cele neinfectate (Stănescu, 1961).

Agentul patogen. Tăciunele zburător al grîului este produs de ciuperca *Ustilago tritici* (Pers.) Rostr. [sin. *U. nuda* f. *tritici* (Jens.) Schaffnit], din cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Ustilaginaceae*.

Clamidosporii ciupercii sînt globuloşi sau ovali, cu diametrul de 5—9μ. Ei au o membrană subţire, de culoare brună, pe care se observă numeroase echinulaţii (verucozităţi) fine, avînd aspectul unor punctuaţii. Germinează la o temperatură cuprinsă între 5 şi 35°C (optima fiind de 25—30°C) şi la o umiditate atmosferică relativ foarte ridicată (peste 60 %). Temperatura mortală este de 40°C. Germinaţia clamidosporilor este influenţată şi de pH-ul mediului, optimum fiind între 6 şi 7,6.

După unii autori, clamidosporii ţinuţi la rece şi în condiţii de uscăciune îşi păstrează vitalitatea pînă la un an şi mai mult; în condiţiile din natură (în cîmp), ei şi-au pierdut germinabilitatea după 4 luni (Dumitraş, 1959).

Plantele-gazdă şi specializarea fiziologică a agentului patogen. *Ustilago tritici* atacă grîul. Faptul că într-un singur caz citat în literatură (Lang, 1917) s-a reuşit ca grîul să fie infectat cu *U. nuda* de pe orz şi că aceste două specii au biologia şi simptomatologia în mare parte asemănătoare a determinat pe unii autori (Ainsworth şi Sampson, 1950; Fischer, 1953) să le considere ca fiind identice, denumirea de *U. tritici* fiind trecută de ei ca sinonimie. Totuşi, majoritatea autorilor continuă să le considere ca două specii distincte, deoarece în infecţiile încrucişate făcute după Lang nu s-a mai obţinut infectarea grîului cu tăciune zburător de la orz şi invers.

Adîncind studiul particularităţilor patogene ale speciei *U. tritici* pe grîul moale şi tare, semnalate de Rădulescu şi alţi autori, Mitova (1967) stabileşte existenţa a două forme specializate: una pe grîul moale, *U. tritici* f. *tritici-aestivi*, şi cealaltă pe grîul tare, *U. tritici* f. *tritici-duri*. Dar specializarea acestei specii nu se opreşte aici. A fost pusă în evidenţă de mult timp existenţa raselor fiziologice în cuprinsul acestor forme. Spre deosebire de rugini, ele au fost considerate ca grupe de rase. Astfel au fost determinate în Germania 4 grupe de rase, în Olanda 6, în Anglia 3, în Franţa 2, în U.R.S.S. 7, în Bulgaria 7, în S.U.A. 20, în Canada 14, în China 2, în India 2 etc. În România, Rădulescu (1935) a identificat 4 grupe de rase fiziologice în anul 1935. Într-un studiu care este în curs reiese că numărul grupelor de rase fiziologice din ţara noastră este mult mai mare.

După cum s-a stabilit de diferiţi autori, *U. tritici*, în afară de grîu, atacă şi secara, la care produce distrugerea parţială a spicelor. Rezultatele obţinute recent de Mitova (1967) confirmă părerea altor autori care consideră că *Ustilago vavilovi*, descris pe secară, ar fi identic cu *U. tritici*.

Infecţia şi evoluţia bolii. În momentul ruperii membranei cu care sînt acoperite spicele atacate, clamidosporii sînt maturi şi pot germina imediat. Ei sînt răspîndiţi de vînt, putînd fi ridicaţi în atmosferă de curenţii ascendenţi de aer. În timpul înfloririi grîului se pot găsi deasupra unui cîmp infectat cantităţi mari de clamidospori, care cad

6.

PLANȘA VI

Tăciunele zburător al grîului, *Ustilago tritici* (Pers.) Rostr.

1, spic de grîu atacat; *2*, clamidospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

pe plante sau pe sol sau sînt transportaţi de vînt pe lanurile vecine, la distanţă de cîteva sute de metri, rar de cîţiva kilometri. Deşi teoretic se poate admite că sporii pot fi transportaţi efectiv de vînt la distanţe şi mai mari, totuşi acest lucru nu a fost demonstrat experimental pînă acum.

În timpul înfloritului, clamidosporii germinează şi infectează ovarele florilor. Mult timp a fost acreditată părerea că infecţia se face de sporii ajunşi pe stigmat, care, germinînd, formează filamente ce ajung prin canalul tubului polenic pînă la ovar, în care miceliul ciupercii se dezvoltă şi se localizează mai tîrziu în embrionul seminţei. În cercetările mai recente (B a t t s , 1955 ; M a l i k şi B a t t s , 1960) s-a stabilit că infecţia se face de regulă de sporii care pătrund în interiorul florii ; aici ei germinează şi filamentele de infecţie perforează pericarpul şi intră în ovarul tînăr. În momentul cînd vine în contact cu pericarpul ovarului, filamentul de infecţie formează un apresor şi apoi o punte de pătrundere, care străbate pericarpul şi învelişul seminal (testa). În partea inferioară a bobului în formare, filamentele ciupercii pătrund în scutel şi în embrion, în care se dezvoltă intercelular. Infecţia se face din momentul în care oosfera este fecundată şi pînă în momentul cînd bobul a atins 2/3 din mărimea normală.

Infecţia embrionului este terminată în circa 4 săptămîni de la germinarea clamidosporului. Cînd bobul se apropie de maturitate, celulele miceliului se umflă, conţinutul celular devine granulos, membrana celulelor se îngroaşă şi după această pregătire miceliul trece în faza de repaus vegetativ, îndeplinind funcţia unui miceliu de rezistenţă ; după semănat, cînd bobul germinează, miceliul trece în faza de viaţă activă şi se dezvoltă în noua plantă în interiorul tulpinii atît intracelular, cît mai ales intercelular, invadînd nodurile, mai rar frunzele, localizîndu-se de regulă în primordiile spicelor. Miceliul se ramifică abundent în organele florale şi înainte de înspicare se formează clamidosporii.

Infecţia grîului cu *Ustilago tritici* se încadrează deci în timpul infecţiilor florale (intraseminale), reprezentînd cazul — relativ rar — al unei infecţii embrionare propriu-zise.

În cariopsele mature, miceliul de rezistenţă din embrion îşi poate păstra vitalitatea timp de cîţiva ani, după B u b e n t o v (1941) pînă la 10 ani. S-a constatat însă că procentul boabelor care dau naştere la plante infectate scade de la un an la altul, într-un ritm mai iute sau mai încet, în funcţie de condiţiile de păstrare a seminţei, de soiul de grîu şi de rasa de tăciune.

Ciclul evolutiv al acestei boli se extinde deci pe doi ani : în primul an se produce infecţia embrionilor şi în al doilea an ciuperca sporulează în organele florale. Perioada de incubaţie coincide cu perioada de fructificare şi este relativ foarte lungă, durînd din momentul infectării embrionilor şi pînă la apariţia spicelor atacate, în al doilea an. De aceea ciclul evolutiv este caracterizat de infecţia primară şi de lipsa infecţiilor secundare.

Infecţia grîului cu *Ustilago tritici* este relativ foarte limitată în timp şi spaţiu, deoarece răspîndirea sporilor prin vînt nu se face la dis-

Scanned with OKEN Scanner

tanţe prea mari, iar pătrunderea lor în interiorul florilor este posibilă numai un timp relativ scurt.

Prin miceliul care se găseşte în seminţele infectate, boala se poate răspîndi la distanţe nelimitate. Schimburile internaţionale de material de sămînţă pot să contribuie la răspîndirea bolii de la o ţară la alta şi de la un continent la altul.

Atacul de tăciune zburător la grîu variază foarte mult, în funcţie de o serie de factori interni şi externi. El este determinat de gradul de rezistenţă sau sensibilitate naturală a soiului de grîu faţă de rasa cu care este infectat, de interacţiunea dintre gazdă şi parazit în diferite stadii de dezvoltare a plantei.

Atacul este influenţat într-o măsură mai mare de umiditate şi temperatură. Aceşti factori pot acţiona favorabil sau inhibitor atît în perioada producerii infecţiei, cît şi în perioada următoare semănatului, în timpul dezvoltării miceliului în plantă.

În prima perioadă, rolul predominant în producerea infecţiei îl are umiditatea. Germinarea clamidosporilor ajunşi în interiorul florilor de grîu este posibilă numai în prezenţa unui anumit grad de umiditate existent în cavitatea floral ă; există însă o relaţie strînsă între umiditatea din floare şi umiditatea relativă a aerului din atmosferă. Atacul mai mare de tăciune zburător din anumite regiuni şi ani este determinat de condiţiile de umiditate mai favorabile care au existat în regiunile şi verile respective în perioada înfloritului grîului. O vreme secetoasă în această perioadă acţionează inhibitor asupra infecţiei, în aceste condiţii atacul de tăciune zburător putînd să scadă foarte mult. Se cunoaşte foarte puţin despre influenţa umidităţii asupra dezvoltării miceliului în planta infectată. Pe de altă parte, precipitaţiile căzute în perioada înfloritului grîului pot să influenţeze în mod negativ şi într-o măsură apreciabilă infecţia. Cu cît în această perioadă ploile sînt mai dese şi mai puternice, cu atît posibilităţile de a se produce infecţia sînt mai reduse, deoarece apa de ploaie spală la pămînt sporii ce plutesc în atmosferă, pe cei care s-au depus ori s-au formnat pe spicele şi plantele de grîu, făcîndu-i astfel inofensivi.

Deşi s-a demonstrat experimental că temperatura poate influenţa procesul de infecţie cu *U. tritici* (D u m i t r a ş , 1959), totuşi în condiţiile de climă din ţara noastră se poate aprecia că temperatura nu constituie un factor limitativ pentru infecţia cu tăciune zburător, în această perioadă temperaturile oscilînd între limitele optime sau destul de favorabile pentru realizarea acestui proces.

Temperatura şi nutriţia plantelor pot întîrzia creşterea miceliului în plante, astfel că ciuperca nu mai poate să ajungă în timpul necesar la spicul în formare şi să sporuleze. De aceea accelerarea creşterii plantelor n primele faze, determinată de temperatura mai ridicată şi de acţiunea

îngrăşămintelor de bază şi stadiale, este însoţită de o reducere corespunzătoare a atacului de tăciune.

Temperaturile scăzute din timpul iernii pot determina o reducere importantă a atacului de tăciune, prin aceea că ele pot să omoare miceliul ciupercii abia trezit la viaţa activă din colţul de grîu sau să omoare plantele infectate, care sînt mai sensibile la ger. Reducerea atacului de tăciune zburător prin semănatul grîului în pragul iernii a fost demonstrată experimental de diferiţi autori şi confirmată şi în cercetările noastre (R ă d u l e s c u, 1958).

R e z i s t e n ţ a s o i u r i l o r. Rezistenţa la tăciunele zburător se bazează pe o serie de factori mecanici sau fiziologici, care acţionează separat sau conjugat, în două din principalele faze evolutive ale bolii: infecţia şi incubaţia. Atît factorii care acţionează în procesul de infecţie, cît şi cei care intervin în perioada de incubaţie sînt de natură diferită, aparţinînd atît la grupa factorilor rezistenţei naturale, pasivă sau activă, cît şi la aceea a factorilor rezistenţei aparente.

Rezistenţa la tăciunele zburător poate fi determinată (mecanic), de exemplu, de o durată mai scurtă a deschiderii glumelor în perioada înfloritului, însuşire caracteristică soiului, sau determinată de acţiunea unor factori de climă; în acest caz, posibilitatea pătrunderii clamidosporilor în flori este mai redusă, ceea ce limitează în mod corespunzător realizarea infecţiilor şi frecvenţa atacului. Pentru sporii pătrunşi în flori, lipsa umidităţii necesare germinării acestora poate să fie, după cum am arătat mai sus, un factor care împiedică producerea infecţiei.

În condiţiile în care sporii au pătruns în flori şi au avut posibilitatea să germineze, pot interveni o serie de factori ai rezistenţei fiziologice care împiedică producerea infecţiei (invadarea ovarului şi localizarea miceliului în embrion). Aceşti factori sînt încă necunoscuţi sau insuficient studiaţi. S-a constatat, de exemplu, că în unele cazuri, la soiurile rezistente, miceliul ciupercii pătrunde la baza ovarului, dar nu invadează embrionii.

Se cunosc şi cazuri cînd ciuperca reuşeşte să se localizeze în embrionul bobului, însă din aceste boabe nu se dezvoltă plante atacate. Aceste soiuri sînt sensibile în stadiul de embrion şi rezistente în stadiul de plantulă. Nemanifestarea atacului la spice în aceste cazuri se datorează unor cauze interne sau externe, care acţionează prin încetinirea sau inhibarea creşterii miceliului ciupercii în perioada germinării şi răsăririi grîului şi în faza de înfrăţire-împăiere.

Oricare ar fi explicaţia fenomenului de neapariţie a atacului, dezvoltarea miceliului influenţează nefavorabil dezvoltarea plantei, ceea ce are ca urmare o scădere a producţiei. După B a j e n e n o v a (1953), la plantele cu infecţia latentă răsărirea este prelungită, înspicatul întîrziat, numărul spiculeţelor în spic mai redus, greutatea absolută a boabelor mai mică.

În diferite ţări se cunosc numeroase soiuri rezistente la *U. tritici*. Rezistenţa lor variază însă în raport cu virulenţa rasei sau a raselor exis-

tente în regiunile şi ţările respective. Puţine sînt soiurile care s-au dovedit rezistente în toate ţările în care s-a studiat această problemă. Numărul soiurilor rezistente creşte cu cît rezistenţa lor se manifestă la un număr din ce în ce mai mic de rase fiziologice. Între soiurile care s-au dovedit pînă acum rezistente la majoritatea raselor cunoscute se pot cita: Kawvale (C.I. 8180), Trumbull (C.I. 5657), Thorne (C.I. 11856), Grüne Dame, Jubile ş.a. (Dickson, 1956; Roemer, Fuchs, Isenbeck, 1938). Faţă de rasele de *U. tritici* ale formei *U.t.* f. *tritici-aestivi*, au arătat o rezistenţă mai mare soiurile: Kawvale, Kraffts Dickkopf, Moskova B.7251, Red Five, Thatcher, Fiorello, La Prevision, Oro, Skorospelka 3 C, Osetinskaia 4 etc. Dintre soiurile de grîu de primăvară au prezentat o rezistenţă mai accentuată următoarele: Garnet, Hohenheimer 25 f, Manitoba, Mindum, Rimpaus Roter Schlastedter, Ulca etc.

Combaterea. O măsură general-valabilă şi cea mai importantă este cultivarea de soiuri rezistente. Utilitatea acestei metode este demonstrată de constatarea că în anumite regiuni atacul acestei boli este foarte redus datorită faptului că aici au fost răspîndite în cultură soiuri rezistente la *U. tritici*.

Folosirea unei seminţe neinfectate, care provine de la lanuri neatacate, constituie o măsură de mare importanţă practică, cu condiţia ca în cadrul sistemului de producere de sămînţă (individual şi de stat) să se respecte toate măsurile prevăzute pentru prevenirea infecţiei, cum sînt: a) amplasarea loturilor semincere izolate în spaţiu (la o distanţă de cel puţin 100—200 m) de celelalte suprafeţe cultivate cu grîu şi îndeosebi cu grîu de primăvară; b) pentru loturile semincere să se folosească la semănat numai sămînţă tratată cu apă fierbinte; c) în perioada înspicării să fie smulse şi îndepărtate din lan toate plantele atacate începînd din momentul cînd şi-au făcut apariţia primele spice tăciunate; d) la recunoaşterea culturilor pentru sămînţă să nu fie admise acele culturi care prezintă un atac mai mare de 0,002%. La sămînţa elită dată spre înmulţire, limita atacului admis trebuie să fie şi mai scăzută.

În cazul loturilor semincere semănate cu sămînţă adusă din alte regiuni sau ţări, dacă nu se iau aceste măsuri, există pericolul de a se introduce, deodată cu sămînţa, unele rase fiziologice noi de tăciune, care prin virulenţa lor mai mare ar putea constitui un pericol pentru soiurile care s-au arătat pînă atunci rezistente la această boală. De aceea în unele ţări este interzis importul de grîu de sămînţă infectat cu *Ustilago tritici*.

Semănatul unei seminţe mai vechi (de 3—4 ani) poate constitui o măsură de reducere a atacului de tăciune zburător, care s-ar putea lua în considerare la semănatul loturilor semincere, deoarece paralel cu învechirea scade şi facultatea germinativă a seminţei; în acest caz se impune a se face înainte de semănat proba de germinaţie pentru a se mări în mod corespunzător cantitatea de sămînţă ce se va da la hectar.

Scanned with OKEN Scanner

Prin semănatul grîului în pragul iernii se poate reduce atacul de tăciune. Această măsură ar putea însă să fie luată în considerare numai în cazul culturilor producătoare de sămînță, deoarece întîrzierea semănatului este corelată cu o scădere importantă a producției.

În combaterea directă a acestei boli se folosește tratamentul termic al seminței (tratamentul cu apă fierbinte), prin care se urmărește distrugerea miceliului localizat în embrion, fără a vătăma embrionul. Acest principiu a stat la baza metodei elaborate prima dată de J e n s e n în anul 1887. De atunci s-au făcut numeroase cercetări în care s-a urmărit perfecționarea tratamentului termic.

Tratamentul termic clasic se compune din două faze : sămînța de grîu se introduce în apă la temperatura camerei sau puțin încălzită (25—30°C), în care se ține 3—4 ore. Sub acțiunea temperaturii și a umidității, miceliul ciupercii trece la viața activă și devine astfel mai sensibil la acțiunea temperaturilor ridicate. În faza a doua a tratamentului, sămînța este introdusă în apă cu temperatura de 51—52°C, în care se ține 8—10 minute ; după aceea sămînța se introduce în apă rece și apoi se întinde pentru zvîntare pe prelate sau pe podeaua magaziei într-un strat subțire, fiind din timp în timp întoarsă prin lopătare.

Pentru a putea dezinfecta într-un timp mai scurt cantități mai mari de sămînță au fost construite aparate speciale de mare randament (de exemplu, Hodakovski și B.G.S.S. No. 1 în U.R.S.S., Appel-Gassner în Germania, Muneratti în Italia etc.). Tratamentul se poate face în fiecare gospodărie care dispune de astfel de aparate sau centralizat pe regiuni în anumite stațiuni speciale care dispun de aparate și de personal specializat.

Cu timpul, tratamentul termic al seminței a fost simplificat, fiind redus la o singură fază ; el constă în ținerea seminței timp de $3\,^1/_2$ ore în apă la temperatura de 45°C sau $2\,^1/_2$ ore la temperatura de 47°C. Pentru a mări eficacitatea tratamentului se adaugă în apă caldă diferite substanțe (bicarbonat de sodiu, în proporție de 0,500 kg la 100 de litri de apă, alcool metilic 3—5%, clorură de zinc sau de potasiu 0,2%, germisan sau ceresan în concentrație de 0,03—0,1% etc.). În cazul tratamentului bifazic, substanța se adaugă în faza a doua, în faza tratamentului activ.

Tratamentul monofazic prezintă față de cel bifazic avantajul că, temperatura apei nefiind prea ridicată, pericolul vătămării embrionului este mai mic.

În timpul tratamentului hidrotermic — bi- sau monofazic —, umiditatea seminței crește considerabil, ajungînd să fie de 3—4 ori mai mare decît cea inițială. Zvîntarea seminței tratate, cerută de necesitatea prevenirii încolțirii ei în magazie, este o operație care reduce economicitatea tratamentului (două treimi din cheltuielile cu tratamentul revin uscării) și, în lipsa unei uscătorii artificiale, nu este posibilă cînd se tratează cantități mari de sămînță și vremea este nefavorabilă. În instalațiile de uscare, indispensabile în regiunile umede, operația de uscare a semințelor durează 1—2 zile, temperatura urcîndu-se încet de la 25—30°C pînă la 45—50°C pentru a nu vătăma puterea de germinație a seminței.

Scanned with OKEN Scanner

PĂTAREA BRUNĂ (USCATĂ) A FRUNZELOR DE GRÎU (septorioză)

Septoria tritici Rob. şi *S. nodorum* Berk.

(Planşa VII)

La nuile des céréales (fr.); Inbrunimento delle foglie e delle spighe (ital.); Braunfleckigkeit des Weizens, Schokoladenbräune, Septoriose, Spelzenbräune (germ.); Septoria beaf blotch, Glume blotch, Speckled leaf blotch of wheat, Nebular leaf spot (engl.). Septoriоz pşeniţi (rus.)

Pătarea brună (pătarea brună a frunzelor şi plevilor, septorioza grîului) este una dintre cele mai răspîndite boli ale grîului, întîlnindu-se în toate ţările în care se cultivă această plantă, cu deosebire în America de Nord (S.U.A., Canada) şi în Europa (Anglia, Olanda, Danemarca, Suedia, Franţa, Italia (de nord), Spania, Elveţia şi Germania), unde produce în unii ani pagube importante. Este cunoscută şi în Africa, Asia (India) şi Australia.

În ţara noastră, septorioza apare în fiecare an, producînd pagube mai mari cînd condiţiile atmosferice favorizează o apariţie timpurie a ei. În anul 1961, ea a fost observată în multe regiuni ale ţării, unde în asociaţie cu rugina galbenă a produs o uscare prematură a frunzelor, contribuind simţitor la coacerea forţată a grîului şi la siştăvirea boabelor. Un procent apreciabil din pierderile suferite de cultura grîului în acel an se datorează atacului acestei boli.

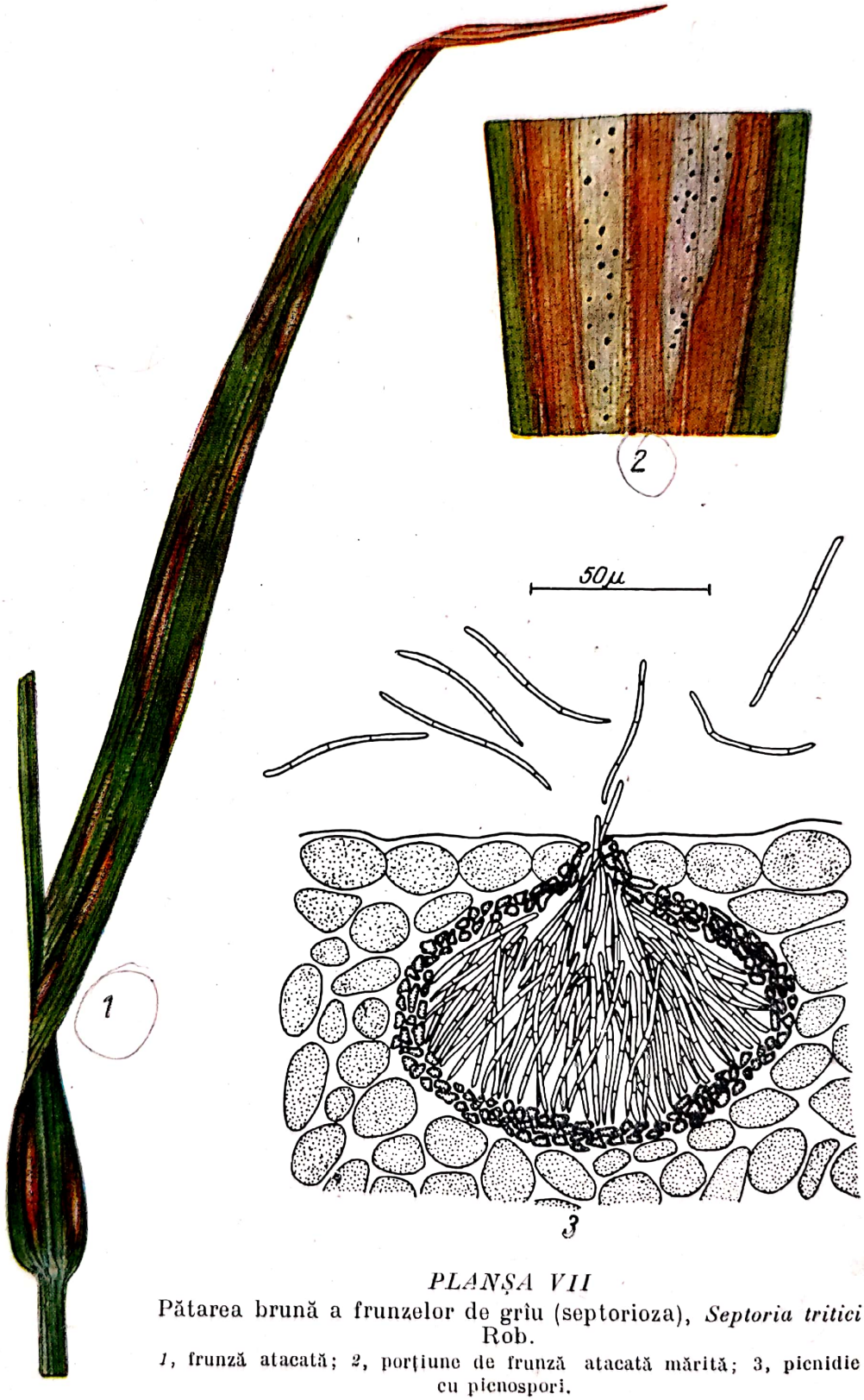
Pierderile din producţie produse de boală pot ajunge pînă la 50% (H o p p , 1957).

Simptomele. Modul în care se manifestă atacul produs de diferitele specii ale genului *Septoria*, în special de *S. tritici* şi *S. nodorum*, nu prezintă deosebiri prea mari, deseori singurul mijloc de a le distinge fiind examenul microscopic al picnidiilor şi conidiilor.

Septoria tritici. Această specie atacă mai frecvent şi mai puternic limbul, mai rar şi mai slab tecile frunzelor, tulpinile şi spicele. Pe frunzele plantelor tinere se observă în toamnă pete ovale sau de formă neregulată, la început de culoare verde pal, apoi brună. Pe frunzele plantelor mai dezvoltate, pe partea superioară şi mai ales pe cea inferioară, apar pete asemănătoare, dispuse de-a lungul şi între nervurile frunzei. Petele cresc repede şi iau o formă alungită, eliptică; uneori se prezintă ca dungi longitudinale şi au o culoare brună deschis. Cu timpul, ţesutul din dreptul petelor se usucă şi se deschide la culoare, mai ales în centrul petei, devenind cenuşiu-albicios, rămînînd înconjurat de o margine brună deschis sau brună-cenuşie. Petele de pe frunze au o lungime de cîţiva milimetri pînă la 1 cm. Într-o fază mai înaintată a bolii, la suprafaţa petelor apar picnidiile, cufundate uşor în epidermă, care se văd ca nişte puncte mici, negricioase, dispuse în rînduri paralele de-a lungul nervurilor.

Atacul apare mai întîi pe frunzele de la baza plantei (din apropierea solului) şi apoi treptat pe cele superioare. Cînd atacul este puternic (pete

Scanned with OKEN Scanner



7.

PLANȘA VII

Pătarea brună a frunzelor de grîu (septorioza), *Septoria tritici* Rob.

1, frunză atacată; *2*, porțiune de frunză atacată mărită; *3*, picnidie cu picnospori.

Scanned with OKEN Scanner

numeroase), frunzele se usucă de timpuriu (încă din perioada înfloritului grîului), începînd cu cele de la bază; plantele atacate se dezvoltă slab, se maturează forţat şi dau o producţie de boabe inferioară cantitativ şi calitativ.

Atacul se manifestă şi pe tulpină, pe plevi şi pe pericarpul seminţei sub forma unor pete mici, mai puţin evidente, cu puţine picnidii.

Septoria nodorum. H o p p (1957) a descris foarte amănunţit simptomele prin care se manifestă atacul acestei specii. Ca şi precedenta, ea

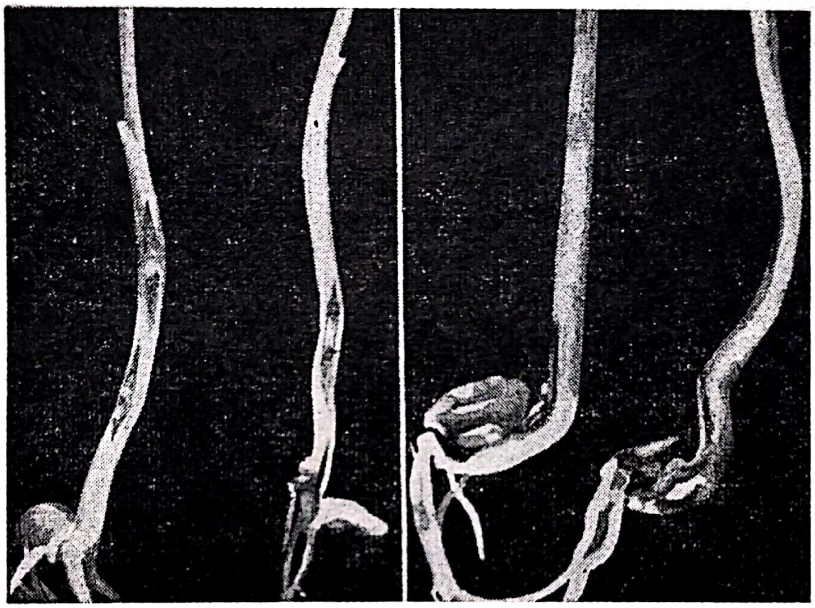


Fig. 7. — Plante tinere de grîu atacate de *Leptosphaeria nodorum* (după P o n c h e t).

atacă plantele în toate fazele de dezvoltare, manifestîndu-se pe toate organele aeriene, dar într-o măsură mai mare pe spice (plevi) şi pe tulpini (noduri). La plantele tinere, după 2—4 săptămîni de la răsărire, apar primele simptome pe coleoptil, sub forma unor pete brune, alungite în formă de liniuţe, care ajung pînă la vîrful acestuia (fig. 7) Dacă condiţiile de temperatură şi umiditate sînt favorabile, boala progresează şi coleoptilul se brunifică în întregime şi piere. După două săptămîni de la apariţia petelor brune apar la suprafaţa lor picnidiile. Dacă smulgem o plăntuţă atacată din pămînt, vom observa pe bobul din care ea a rezultat numeroase picnidii, grupate în număr mai mare în apropierea şanţului ventral şi smocului de perişori de la vîrful bobului. La plantele mai dezvoltate sînt atacate teaca şi limbul frunzelor. Pe teci apar pete brune închis, care alternează cu porţiuni de culoare mai deschisă; petele confluează şi acoperă suprafeţe mari din teacă. Pe limbul frunzelor apar pete necrotice şi mai pronunţate; la început, ele sînt mici, brune, cu mijlocul de culoare mai deschisă (albicios); cu timpul, petele se măresc, se înmulţesc şi se contopesc, putînd duce la pieirea (uscarea) frunzelor. În dreptul ţesutului

Scanned with OKEN Scanner

atacat apar numeroase conidii sub forma unor puncte mici, negricioase, dispuse de regulă în rînduri. Picnidiile se găsesc în număr mai mare pe frunzele bătrîne. Frunzele puternic şi de timpuriu atacate se usucă încă din perioada de înflorire a grîului.

Pe tulpină, în locurile unde s-au produs infecţiile, pe internodii şi pe noduri, apar pete la început în formă de liniuţe, de culoare brună-violetă, care cresc repede, se contopesc şi acoperă părţi mari din pai. Picnidiile apar pe pai mai tîrziu, cînd planta se apropie de maturitate; ele se formează în număr mai mare în special pe nodurile inferioare ale tulpinii. Un simptom caracteristic este faptul că la plantele atacate puternic internodul superior rămîne verde.

La spice, atacul se manifestă la scurt timp după înspicare, la început sub forma unor puncte mici, de culoare brună-violacee pe plevi, care cu timpul se măresc şi, mai tîrziu, în faza de coacere în lapte, acoperă complet marginile şi vîrful plevilor. Brunificarea se extinde mai mult pe jumătatea superioară a plevii, de unde pornesc spre baza acesteia dungi fine de culoare brună. Atacul se manifestă la început pe paleea superioară şi trece pe paleea inferioară. Cînd atacul este foarte puternic, acestea au în întregime o culoare brună. Pe marginile paleelor şi la baza aristelor, uneori chiar pe ariste, apar masele de picnidii. Pe vremea secetoasă, pe palee se observă un înveliş ceros, de culoare roşie deschis, format din conidiile care au părăsit picnidiile pe vreme umedă sau pe rouă.

Atacul se observă şi pe rahis, producînd brunificarea ţesutului din dreptul călcîiului (locul unde se inseră spiculeţul).

Boabele formate şi spicele plantelor atacate îşi păstrează înfăţişarea normală pînă la coacerea în lapte, după care ele încep să devină şiştave, zbîrcite, pipernicite. Ele au culoarea mai închisă şi sînt sticloase. Şanţul ventral al acestor boabe are marginile mult adîncite (scufundate), astfel că bobul ia forma unei luntre.

Un atac puternic şi timpuriu poate să producă o sterilitate parţială, care se manifestă mai ales în partea superioară a spicului. Cu cît atacul este mai puternic, cu atît şi numărul boabelor neformate este mai mare.

Agenţii patogeni. Septorioza grîului este produsă de mai multe specii ale genului *Septoria*, dintre care două sînt mai răspîndite şi maipăgubitoare: *S. tritici* Rob. et Desm. (*S. graminum* var. *tritici* Desm., *S. triticina* Unam.) şi *S. nodorum* Berk. (*S. glumarum* Pass.). *S. nodorum* este forma conidiană a ascomicetei *Leptosphaeria nodorum* Müller. Această ciupercă face parte din cl. *Ascomycetes*, ord. *Pseudosphaeriales*, fam. *Pseudosphaeriaceae*. Celelalte specii de *Septoria*, a căror formă perfectă nu se cunoaşte, sînt cuprinse în fam. *Sphaerioidaceae*, ord. *Sphaeropsidales*, gr. *Adelomycetes* (*Deuteromycetes* sau *Fungi imperfecti*). În ţesutul atacat de *S. tritici* a fost găsită de mult şi ascomiceta *Leptosphaeria tritici* şi s-a presupus că *S. tritici* ar putea să fie forma conidiană a acesteia. Cercetările ulterioare nu au găsit nici un raport metagenic între aceste două ciuperci.

I. *Septoria tritici* dezvoltă în ţesuturile plantei două tipuri de micelii: unul intracelular, hialin, şi altul superficial, steril, de culoare olivacee.

Prezintă picnidii subepidermale, cufundate de regulă în cavitatea stomatică, globuloase sau uşor turtite, de culoare brună-negricioasă, cu diametrul de 80—150μ. În picnidii se formează două tipuri de conidii : macroconidii, în număr mai mare, şi microconidii. Macroconidiile sînt subţiri (filiforme), cilindrice, de regulă drepte, rar curbate, cu capetele rotunjite, hialine, cu 3—7 septe, de 39—70 × 1,75—2,7μ cele care se formează vara şi de 52—85 × 2,5—3,5μ cele care se formează iarna. Microconidiile sînt curbate, neseptate, hialine, de 5—9 × 1,0—1,3μ. Ambele tipuri de conidii apar în asociaţie mai ales în perioadele cu temperaturi scăzute.

Boala se transmite de la un an la altul prin resturile de plante atacate (frunze, tulpini, plevi), în care ciuperca se poate menţine în viaţă în condiţii nefavorabile o perioadă mai îndelungată (mai mult de un an) sub formă de miceliu şi de conidii în picnidii. Se mai poate transmite în anul următor şi prin sămînţă, în care ciuperca se găseşte în straturile superficiale ale tegumentului sub formă de miceliu de rezistenţă. După semănat, în cursul germinării boabelor de grîu, ciuperca trece de pe boabele contaminate de anul trecut pe plantele tinere ieşite din acestea, pe care le infectează (infecţie germinală). În urma infecţiilor de toamnă, boala apare pe frunzele de grîu prin simptomele descrise. În frunzele de grîu, miceliul ciupercii rămîne activ chiar la temperaturi foarte scăzute. Pe aceste plante infectate în toamnă, ciuperca poate să ierneze sub formă de miceliu, formînd picnidii cu picnospori, care în primăvară infectează grîul şi răspîndesc boala. În timpul primăverii şi al verii, ciuperca se înmulţeşte şi se răspîndeşte prin picnospori, care infectează plantele şi produc mai multe serii de infecţii secundare. În condiţii favorabile de temperatură şi umiditate, conidiile transportate de vînt pe plante germinează şi dau naştere unui filament de infecţie care pătrunde prin cuticulă în mezofilul frunzei, în care miceliul ciupercii se dezvoltă intercelular. Constantele termice pentru germinarea conidiilor sînt, după W e b e r (1922), următoarele : minimă 2—3°C, optimă 22—26°C şi maximă 32°C. Perioada de incubaţie (pînă la apariţia petelor) este relativ scurtă (6—7 zile), pe cînd perioada de fructificare (pînă la formarea picnidiilor) este de 11—15 zile. Boala ia o dezvoltare mai mare pe vreme rece şi umedă.

În ceea ce priveşte temperaturile la care se dezvoltă, există deosebiri nete între cele două ciuperci : *S. tritici* este mai adaptată şi deci mai rezistentă la temperaturile scăzute din timpul iernii, dezvoltîndu-se la temperaturi mai scăzute decît *S. nodorum*.

În afară de grîu, *S. tritici* atacă şi secara, orzul, ovăzul şi diferite plante de nutreţ (specii de *Poa*, *Bromus*, *Brachypodium* etc.). *S. tritici* este o specie specializată ; au fost izolate pînă în prezent diferite rase fiziologice de pe unele cereale.

II. *Septoria nodorum* a fost descoperită pe grîu în 1845 de B e r k e l e y în America, iar în 1879 a fost observată de P a s s e r i n i în Italia. În prezent este răspîndită în toată Europa şi este cunoscută şi în alte continente.

Posedă un miceliu ramificat, hialin la început, de culoare olivacee închis la maturitate. Picnidiile sînt subepidermale, cufundate de regulă

în camera substomatică, sferice sau piriforme, brune-negricioase, cu diametrul de 160—210 μ; conidiile sînt de formă cilindrică alungită (vermiculiforme), cu capetele rotunjite, drepte sau curbate, hialine, de regulă cu 3 septe, de 18—30 × 3—4μ. Periteciile sînt globuloase, negre (fig. 8), cu asce cilindrice, hialine, însoţite de parafize cilindrice, septate, hialine; ascosporii sînt fusiformi, galben-brunii, cu 3 septe, sugrumaţi uşor în drepul septelor, de 20—30 × 5—6μ.

Infecţia se face de către picnospori; la germinare, aceştia emit filamentele de infecţie, care străbat cuticula şi forţează intrarea printre două

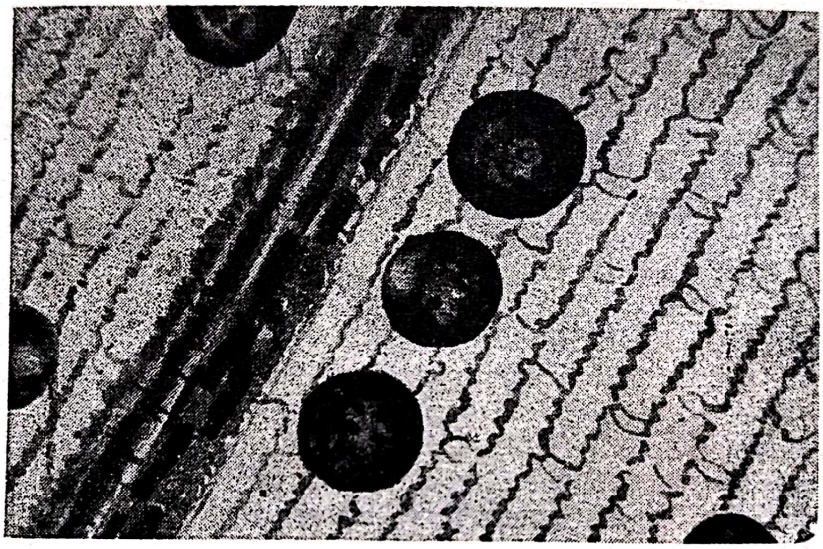


Fig. 8. — Peritecii de *Leptosphaeria nodorum* pe frunze de grîu.

celule epidermice în parenchimul frunzei, în care se dezvoltă intercelular. Constantele termice pentru germinarea picnosporilor sînt: minima 4°C, optima 24°C şi maxima 32°C. În ţesutul atacat marcat de petele caracteristice se formează picnidiile. Perioada de incubaţie durează 6—7 zile, iar cea de fructificare 11—16 zile. Conidiile formate în picnidii sînt puse în libertate şi transportate de vînt pe alte plante, unde produc noi infecţii. În timpul unei perioade de vegetaţie se pot repeta mai multe serii de infecţii secundare.

De la un an la altul, boala se transmite, ca şi precedenta, prin resturile de plante atacate rămase pe teren după recoltarea grîului, care constituie sursa principală de infecţie. În aceste resturi, ciuperca se menţine în viaţă sub formă de conidii în picnidiile care se golesc de conidii numai în toamnă sau care se formează după recoltare pe resturile de plante rămase pe cîmp (mirişte). H o p p (1957) a observat că, din picnidiile care se formează pe partea internă a tecilor frunzelor, conidiile nu sînt eliberate decît după mai multe luni de la recoltare. El a observat de asemenea că pe miriştea de grîu se pot forma mereu noi picnidii dacă condiţiile de mediu sînt favorabile. Temperaturile optime pentru formarea picnidiilor sînt cuprinse între 18 şi 20°C.

Scanned with OKEN Scanner

Ciuperca se mai poate transmite de la un an la altul şi prin sămînţă. După cum a constatat H o p p , pe boabele de grîu contaminate de miceliul ciupercii, ajunse în sol, picnidiile se formează la scurt timp după semănat. După germinarea bobului, miceliul ciupercii trece de pe acesta pe colţul în formare şi îl infectează, străbătînd coleoptilul.

Epoca de semănat influenţează în mare măsură atacul; cu cît grîul se seamănă mai tîrziu, cu atît şi atacul ciupercii este mai puternic. După H o p p , această creştere a atacului se poate pune pe seama temperaturilor ridicate, care, pe de o parte, favorizează creşterea miceliului şi dezvoltarea bolii, iar pe de alta măresc predispoziţia plantelor pentru boală. În cazul semănăturilor de toamnă, atacul bolii descreşte cu cît grîul se seamănă mai tîrziu.

Căderea grîului are ca urmare intensificarea atacului, deoarece condiţiile de microclimă din apropierea solului sînt mai favorabile dezvoltării ciupercii.

Boala este favorizată de vremea umedă şi de condiţiile de mediu nefavorabile care măresc sensibilitatea plantelor. Atacul este în general mai puternic în lanurile care au ieşit din iarnă mult rărite şi foarte redus la cele care au rezistat bine peste iarnă, au densitatea normală şi s-au dezvoltat uniform în primăvară. H o p p constată experimental că neuniformitatea şi întîrzierea dezvoltării culturilor rărite, determinate de prelungirea perioadei de înfrăţire şi împăiere, au ca urmare o creştere a sensibilităţii plantelor. În acest caz, factorul care determină intensificarea atacului la culturile întîrziate în vegetaţie este deplasarea dezvoltării plantelor într-o perioadă mai favorabilă creşterii şi răspîndirii ciupercii.

Îngrăşămintele azotate, date unilateral şi în doze prea mari, favorizează atacul.

În afară de grîu, *S. nodorum* mai atacă secara şi *Poa pratensis*. În multe ţări s-au izolat de pe cereale şi graminee diferite rase fiziologice ale acestei specii.

Combaterea. Măsurile de combatere vizează în primul rînd înlăturarea focarelor bolii, care asigură transmiterea ei de la un an la altul. În acest sens, o măsură importantă o constituie folosirea unei seminţe necontaminate (de la lanuri neatacate) sau a unei seminţe tratate înainte de semănat şi distrugerea resturilor de plante atacate rămase pe cîmp după recoltare.

Pentru a înlătura pericolul producerii infecţiei de la resturile de plante atacate se vor lua toate măsurile agrotehnice şi de igienă culturală. Cele mai importante sînt: distrugerea samulastrei sau prevenirea apariţiei ei; adunarea şi distrugerea resturilor de plante atacate după recoltare sau îngroparea lor în sol cu o arătură adîncă corect executată; în terenurile puternic infestate se recomandă şi arderea miriştii la intervale de cîţiva ani şi respectarea unui asolament în care grîul să revină după grîu mai rar; evitarea aplicării îngrăşămintelor azotate în exces; cultivarea de soiuri de grîu rezistente la cădere şi la ger şi soiuri care sînt mai puţin

sensibile la boală ; semănatul cît mai timpuriu posibil al grîului de primăvară şi mai tîrziu al celui de toamnă (spre sfîrşitul epocii optime). Nu se va semăna prea rar, dar nici prea des (pentru a nu favoriza căderea).

PĂTAREA ÎN OCHI A BAZEI TULPINII

Cercosporella herpotrichoides Fron.

Piétin versé, Taches (fr.); Mal del piede, Ocellatura del culmi (ital.); Foot rot, Culm rot, Eyespot disease (engl.); Augenfleckenkrankheit (germ.). Gnili mejdouzlii zlacov (rus.).

Boala este mai puţin răspîndită, fiind întîlnită pe suprafeţe restrînse mai ales în zonele cu climă temperată, în apusul şi nordul Europei (Olanda, Germania), nord-vestul Americii de Nord (S.U.A., Canada), unde poate produce pagube mari. A fost observată şi studiată pentru prima dată în Franţa de Foex şi Rosella (1930), care au denumit agentul ei patogen la început ciuperca X. În ţara noastră se pare că există mai de mult timp, însă a fost semnalată pentru prima dată în anul 1965 de Raicu (1965) în Dobrogea. În acelaşi an am observat-o în culturile de grîu de lîngă Turda sub forma unui atac limitat.

Simptomele. Boala se poate manifesta în toate fazele de vegetaţie. În cazul semănatului timpuriu apare în toamnă pe plantele abia răsărite, provocînd brunificarea coleoptilului acestora. Cînd atacul este foarte puternic, plantulele pot pieri la scurt timp după răsărire. Dacă vremea este favorabilă ciupercii. Într-o fază ceva mai avansată—în toamnă sau în primăvară —, atacul se manifestă pe primul internod şi se prezintă pe teaca exterioară a frunzei sub forma unor pete mici, de culoare brună deschis, pete care se măresc, se alungesc şi sînt dispuse longitudinal, paralel cu axul tulpinii. Frunzele, ale căror teci sînt atacate, capătă o culoare brună-roşcată şi se usucă. În semănăturile de toamnă, boala apare uneori sub formă de vetre, care se observă de la distanţă după coloritul lor ruginiu.

Atacul bolii, de regulă, se intensifică în primăvară şi mai ales spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie, cînd devine mai evident şi se manifestă mai caracteristic şi mai complex. În această fază, pe pai petele sînt mai mari şi au o formă eliptic-ovală (lenticulară) şi o culoare galbenă-albicioasă, cu marginile de culoare închisă (brună-olivacee), care au 1—3 cm lungime şi 3—6 mm lăţime (fig. 9). La început, în mijlocul ţesutului albicios din partea centrală a petei se vede un punct negricios, foarte mic, care corespunde locului pe unde s-a făcut infecţia. Mai tîrziu, la suprafaţa petelor apar perniţe de culoare închisă (aglomerări de miceliu). Mai tîrziu se produce o înnegrire a tulpinii deasupra şi dedesubtul petei.

Din cauza atacului, pereţii paiului îşi pierd rezistenţa lor mecanică sau putrezesc şi planta se culcă la pămînt, tulpina îndoindu-se la nivelul atacului sau chiar rupîndu-se în acest loc (fig. 10).

Plantele atacate care au ajuns pînă la maturitate au spicele în general mai mici, uneori sînt parţial sau total sterile, sau, cînd formează boabe,

Scanned with OKEN Scanner

acestea sînt mici şi puţine, zbîrcite, şiştave, uşoare. La unele soiuri, plantele atacate înspică ceva mai devreme (2—6 zile).

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Cercosporella herpotrichoides* cl. *Deuteromycetes*, ord. *Hyphales*, fam. *Mucedinaceae*. Nu se cunoaşte stadiul de peritecii. Ciuperca se prezintă sub două forme: una sterilă — faza stromatică —(formă sub care a fost denumită ciuperca X)

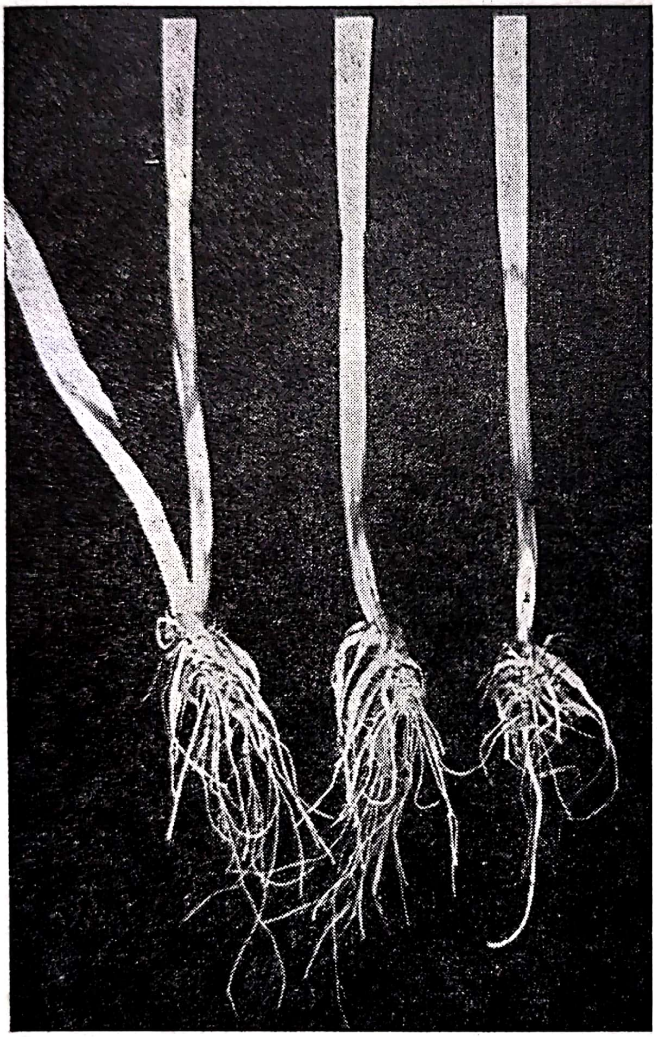


Fig. 10.—Căderea plantelor de grîu produsă de *Cercosporella herpotrichoides* (după R o e m e r şi colab.).

Fig. 9. — Pătarea în ochi a bazei tulpinii produsă de *Cercosporella herpotrichoides* (original R a i c u).

şi una conidiană, descrisă sub numele de *Cercosporella*. Prima formă se dezvoltă pe tulpina de grîu, şi anume la baza acesteia, foarte aproape de suprafaţa solului; ea cauzează petele caracteristice în formă de ochi, descrise mai sus.

Conidioforii şi conidiile se formează pe vreme umedă la suprafaţa petelor. Conidioforii sînt simpli sau ramificaţi, scurţi, erecţi, umflaţi la bază, subţiaţi spre vîrf. Conidiile se inseră pe conidiofor în partea mai groasă şi rotunjită, cîte una sau cîte două apical sau subapical. Ele sînt hialine, alungite (uşor conice), cu baza rotunjită, cu vîrful subţiat şi ascuţit;

Scanned with OKEN Scanner

prezintă 2—3 septe (uneori 5—7) şi măsoară 30—100 × 1,5—3,5μ (deseori 40—60μ). Temperatura optimă pentru germinarea conidiilor este de 20°C.

Infecţia se face prin pătrunderea hifelor ciupercii pe partea exterioară a tecii primei frunze, direct prin epidermă sau prin stomate. De regulă, ciuperca nu trece pe părţile subterane ale plantei. Înainte de a pătrunde în teaca frunzei, ciuperca formează o stromă proeminentă, superficială, de cîţiva milimetri, alcătuită din hife îngrămădite, de formă poliedrică, cu pereţi groşi, de culoare brună-olivacee. La punctul de contact cu epiderma, filamentul ciupercii se umflă şi apoi formează un filament foarte subţire, cilindric, perpendicular pe peretele celulei, care perforează peretele şi pătrunde în interior, unde revine la forma şi grosimea lui normală. Hifele de infecţie intră şi se dezvoltă în profunzimea ţesutului tecii frunzei, îl traversează şi, cînd ajung în contact cu tulpina, ciuperca se dezvoltă mai departe în sens radiar, formîndu-se astfel în mijlocul petei un „ochi" de culoare deschisă.

Ciuperca iernează în paiele de pe mirişte şi pe resturile de plante rămase pe cîmp după recoltare. Iernile blînde şi umede favorizează mult dezvoltarea bolii. Primăvara, conidiile se pot forma în număr mare, producînd infecţiile secundare.

Ciuperca se dezvoltă şi toamna, dar mai ales la începutul primăverii, în perioadele ploioase. Grîul semănat mai tîrziu este mai puţin atacat decît cel semănat mai devreme.

Dintre cereale, grîul este cel mai puternic atacat, orzul şi secara mai puţin şi ovăzul aproape de loc. Soiurile precoce sînt mai puţin atacate decît cele tardive. Atacul se intensifică şi pierderile din producţie se măresc cînd grîul se cultivă după grîu. Culturile de grîu ce urmează după sfeclă sînt mai atacate decît atunci cînd vin după leguminoase (trifoi sau lucernă). Un semănat mai adînc favorizează atacul. De asemenea, aplicarea gunoiului de grajd este urmată de o creştere a atacului. Îngrăşămintele azotate şi potasice reduc intensitatea atacului.

Combaterea. Boala fiind favorizată de o umiditate prea mare a solului, se va da o atenţie deosebită măsurilor care duc la o diminuare a acesteia în perioada împăierii-înspicării. Se recomandă executarea semănatului în rînduri nu prea apropiate; dacă pămîntul este suficient de umed, grîul nu se va semăna la o adîncime prea mare, ci cît mai la suprafaţă. Grăpatul culturilor în primăvară este recomandabil deoarece favorizează aeraţia şi uscarea parţială a stratului superficial al solului şi creează astfel condiţii nefavorabile pentru dezvoltarea bolii. Aplicarea în complex şi în doze echilibrate a îngrăşămintelor minerale se va face ţinîndu-se seama de faptul că cele fosfatice şi potasice măresc rezistenţa plantelor şi cele azotate (de exemplu, sulfatul de amoniu) sporesc vigoarea plantelor şi permit refacerea lor, reducînd astfel pierderile produse de boală. Un efect foarte bun în diminuarea potenţialului biologic al ciupercii (a surselor de infecţie) îl are arderea miriştilor.

Scanned with OKEN Scanner

ÎNNEGRIREA CEREALELOR

Cladosporium herbarum (Pers.) Lk.

(Planşa VIII)

Noir des céréales, Moucheture (fr.); Nerume die cereali, Puntatura (ital.); Schwärze des Getreides (germ.); Black mould of wheat, Black point (engl.).

Înnegrirea cerealelor este o boală foarte comună, întîlnindu-se frecvent pe diferite cereale (grîu, secară, orz, ovăz, graminee furajere etc.) şi pe numeroase alte plante cultivate şi spontane.

Simptomele. Boala se întîlneşte la grîu mai frecvent pe plantele înaintate în vegetaţie sau ajunse la maturitate, dar poate să apară şi pe plantele tinere; se manifestă pe toate organele aeriene (glume, glumele, teaca şi limbul frunzei, paie), pe care apar puncte numeroase, la început de culoare brună şi mici care cu timpul cresc, devin confluente şi de culoare negricioasă (fructificaţiile ciupercii), dispuse în şiruri longitudinale. Plantele atacate sînt mai închise la culoare.

Atacul ia proporţii mari cînd seceratul şi treieratul grîului se întîrzie şi survine o vreme ploioasă, şi mai ales cînd grîul este căzut la pămînt. Un atac timpuriu la spice poate produce înnegrirea şi sterilitatea parţială sau totală a acestora. Spicele atacate de timpuriu sînt erecte şi acoperite cu puncte negricioase. Boala se dezvoltă şi pe boabe, care prezintă pe tegumentul lor striuri sau puncte negre, mai evidente în dreptul embrionului, şi o înnegrire a smocului de perişori din vîrful bobului. Făina provenită din grîul puternic atacat are o culoare negricioasă.

Agentul patogen. Înnegrirea cerealelor este produsă de ciuperca *Cladosporium herbarum* (Pers.) Lk. J a n c z e w s k i (1894) o consideră ca stadiul conidian al ciupercii *Mycosphaerella tulasnei* (Jancz.) Ldau. Legătura dintre cele două ciuperci, nu este încă pe deplin dovedită.

Ciuperca *Cladosporium herbarum* este un parazit facultativ, trăind în general ca saprofit; ea se comportă de obicei ca un parazit de debilitate, atacînd plante slăbite din diferite alte cauze, însă se poate dezvolta şi pe plante tinere, viguroase. Între cauzele care debilitează plantele şi le predispun la infecţie amintim: condiţiile edafice nefavorabile, acţiunea îngheţului, căderea cerealelor, atacul primar al unui agent patogen (*Cercosporella herpotrichoides* la grîu, *Monilia* la pomii fructiferi etc.).

Fructificaţiile ciupercii sînt alcătuite din stromă, conidiofori şi conidii. Conidioforii sînt cilindrici, bruni, foarte inegali ca mărime; pe ei se formează conidii acropleurogene, de culoare brună deschis, alungit-ovale, elipsoidale, piriforme, de 18—24 × 7—10μ, cu 1—3 septe (rar unicelulare), cu suprafaţa fin verucoasă. Periteciile se formează (rar) pe frunzele moarte; ele sînt mici, de 100—160 μ diametru, globuloase, subepidermale, cu asce fusoidale în care se formează ascospori hialini

(sau uşor brunii), bicelulari, alungiţi, de 11—29 × 4—9μ. Ca organe de rezistenţă, ciuperca prezintă formaţiuni scleroţiale.

Ciuperca poate să se dezvolte ca parazit sau saprofit pe numeroase plante din familii foarte diferite, inclusiv pe arborii de pădure şi pomii fructiferi, mai frecvent însă pe cereale. Ciuperca se dezvoltă în condiţii optime, cînd umiditatea este foarte ridicată şi temperatura de 25—26°C.

Uneori, înnegrirea cerealelor este produsă de un complex de ciuperci, între care predomină cele din genurile *Cladosporium* şi *Alternaria* (mai frecvent *Cladosporium herbarum* şi *Alternaria tenuis*).

Combaterea. Se va avea în vedere înlăturarea cauzelor care favorizează boala, prin executarea recoltatului şi a treieratului la timp, cultivarea de soiuri rezistente la cădere, aplicarea îngrăşămintelor minerale în complex şi în doze echilibrate etc.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA GRÎU

Ophiobolus graminis Sacc., *Ophiobolus herpotrichus* (Fr.) Sacc., *O. caricetti* (B. et Br.) Sacc., *Wojinowicia graminis* (Mc. Alp.) Sacc., *Leptosphaeria herpotrichoides* de Not., *Hendersonia herpotricha* Sacc. atacă tulpina la bază, regiunea coletului şi uneori şi rădăcinile, producînd o boală care a fost numită înnegrirea bazei paiului, îngenuncherea tulpinelor sau căderea plantelor, boala piciorului, piciorul negru, ofioboloza, putregaiul rădăcinilor, albirea spicelor etc. Boala piciorului poate fi produsă şi de ciupercile *Calonectria graminicola* şi *Cercosporella herpotrichoides*.

Sînt atacate rădăcinile, nodul de înfrăţire şi primul internod. De regulă, plantele se dezvoltă normal, pînă la înflorit, apoi frunzele se ofilesc, se îngălbenesc şi tulpinile se usucă treptat. La baza paiului se observă pete brune-negricioase, care uneori acoperă porţiuni mari din tulpină. Spicele plantelor atacate devin uneori albicioase şi nu formează boabe sau boabele nu se dezvoltă complet, rămîn mici, şiştave. Tulpinile se rup sau se îndoaie uşor în apropierea solului.

Se combat prin măsuri culturale cu caracter profilactic : asolamentul de 4—5 ani, distrugerea gramineelor spontane, favorizarea dezvoltării în sol a organismelor antagoniste, cultivarea de soiuri tardive, arăturile adînci de toamnă, semănatul mai tîrziu, în rînduri şi nu prea des, arderea miriştii, aplicarea îngrăşămintelor în complex şi în doze echilibrate, evitarea terenurilor apătoase sau drenarea terenului, reducerea acidităţii solului prin aplicarea de amendamente cu var.

Dilophia graminis (Fuck.) Sacc. (f.c. *Dilophospora graminis* Desm.) atacă grîul, secara, ovăzul şi diferite graminee de nutreţ (*Phleum*, *Dactylis* ş.a.). Boala se manifestă pe frunze sub forma unor pete negre, alungite, însă atacul este mai caracteristic la spice. Spicele atacate sînt deformate şi îmbrăcate total sau parţial într-o masă tare (stroma ciupercii), la exterior de culoare cenuşie închis sau neagră, cărbunoasă, în interior albă, masă

PLANȘA VIII

Înnegrirea cerealelor, *Cladosporium herbarum* (Pers.) Lk.

1, frunze și spice de grîu atacate; *2*, conidiofori și conidii (original).

8.

Scanned with OKEN Scanner

care strangulează spicul pe porţiunea atacată, împiedicînd dezvoltarea spiculeţelor. Uneori, spicele atacate nu mai apar din burduf.

În stroma ciupercii se formează picnidiile brune, globuloase, de 150—170μ în diametru, cu numeroşi picnospori incolori, cilindrici, de 10 × 1,5 μ, cu 0—3 septe, prevăzuţi cu cîte un smoc de perişori la capete. În stromă se formează în primăvara următoare peritecii globuloase, de circa 450μ diametru, cu numeroase asce cilindrice, de 80—100 × 6—9μ, cu ascospori curbaţi, gălbui, multicelulari, de 70—75 × 3μ.

Boala se transmite prin sămînţă.

Se recomandă aplicarea măsurilor de igienă culturală, folosirea unei seminţe de la culturi neatacate, combaterea nematodului *Anguina tritici*, care contribuie la răspîndirea bolii.

Urocystis tritici Kcke. [sin. *Tuburcina tritici* (Kcke.) Liro] produce tăciunele frunzelor şi al paiului. Atacul ciupercii se prezintă sub formă de dungi negre longitudinale pe frunze, pai şi pe glume. La început, dungile sînt acoperite de epidermă, care mai tîrziu se sfîşie şi clamidosporii sînt puşi în libertate sub formă de pulbere. Plantele atacate rămîn mai scunde, frunzele se usucă şi se sfîşie; spicele sînt mai scurte şi deformate, deseori nu apar din burduf sau, dacă apar, nu formează boabe. În general, toate paiele aceleiaşi plante sînt atacate.

Boala se transmite de la un an la altul prin clamidosporii ciupercii, care la treierat aderă de boabe sau ajung în sol sau rămîn pe resturile de plante. Infecţia este germinală.

Ca măsuri de prevenire a atacului se recomandă folosirea la semănat a unei seminţe sănătoase sau tratate cu fungicide, adunarea şi distrugerea resturilor de plante după recoltare, arătura adîncă de toamnă, un asolament adecvat, cultivarea de soiuri rezistente.

SECARA (*Secale cereale* L.)

Micoze

CORNUL SECAREI

Claviceps purpurea (Fr.) Tul.

(Planşa IX)

Ergot du seigle, Maladie de „l'ergot" (fr.); Segala cornuta, Cbiodo segalino (ital.); Mutterkorn (germ.); Ergot of rye (engl.); Sporînia rji (rus.).

Cornul sau pintenul secarei este o boală răspîndită în toată lumea în zonele temperate, umede şi semiumede. Ea se întîlneşte mai frecvent

la secară şi mai rar la grîu, orz, ovăz, porumb, orez şi alte numeroase graminee sălbatice.

Produce pagube în general reduse; atacuri mai puternice cu caracter local se întîlnesc foarte rar la noi mai ales în regiunile muntoase, unde umiditatea favorizează dezvoltarea bolii.

Simptomele. Boala se manifestă în perioada dintre înflorire şi maturitate. Primele simptome, mai puţin evidente, apar pe spicele tinere în timpul şi imediat după înflorire. Din florile infectate se scurge un lichid vîscos şi dulceag, plin cu conidiile ciupercii, care se adună la baza florii sub forma unei picături. Pistilul florii este acoperit de un înveliş micelian lax şi de sterigme, pe care se formează conidii mici, ovoide, unicelulare, hialine, care se găsesc în număr mare în lichidul ce iese din floare.

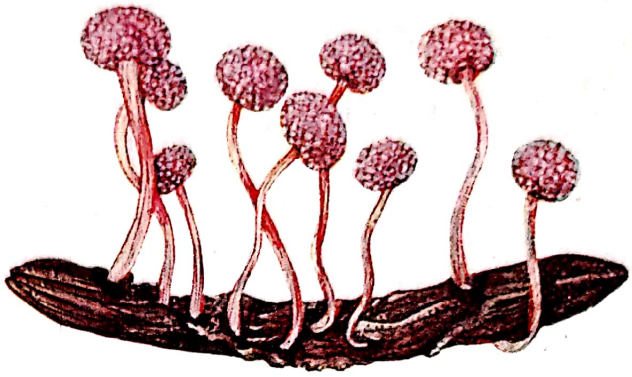
Atacul devine mai evident spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie a plantelor, cînd în florile infectate se dezvoltă corpuri scleroţiale drepte sau uşor curbate, la exterior de culoare albăstruie-negricioasă, în interior albă, de 1—3 cm lungime şi 3—6 mm grosime, care se formează în locul cariopselor. Scleroţii sînt mai lungi decît bobul de secară şi, de regulă, ei ies mult afară din spiculeţ. La început sînt moi, mai tîrziu devin tari şi brăzdaţi de crăpături longitudinale (mai mari) şi transversale (mai mici). Într-un spic se pot forma unul sau cîţiva scleroţi. Ciuperca nu formează niciodată scleroţi în toate florile unui spic.

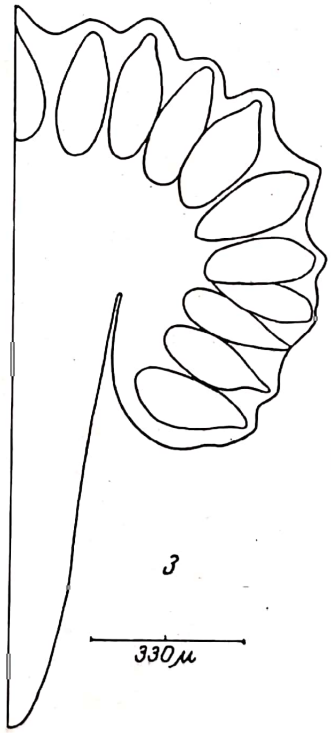
Agentul patogen. Infecţia şi evoluţia bolii. Cornul sau pintenul secarei produs de ciuperca *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. (f.c. *Sphacelia segetum* Lév.) din cl. *Ascomycetes*, ord. *Clavicipitales*, fam. *Clavicipitaceae*.

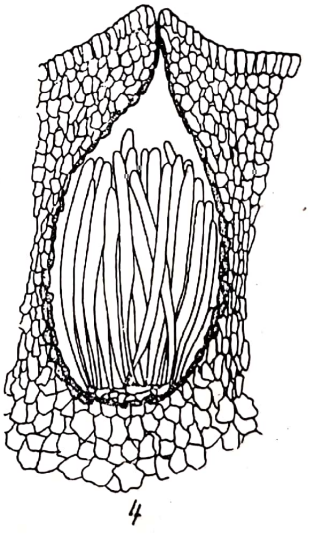
La recoltatul şi treieratul secarei, o parte din scleroţi se scutură şi cad pe pămînt, unde iernează, iar o altă parte rămîn în sămînţa de secară, cu care ajunge la semănat în sol. În primăvara următoare, scleroţii care se găsesc pe suprafaţa solului (la o adîncime mai mică de 5—7 cm) germinează şi formează corpuri stromatice roz-purpurii, de formă globuloasă, susţinute pe pedunculi lungi de 2—5 cm. Pe un sclerot se dezvoltă 10—20 de astfel de corpuri stromatice în care se formează periteciile ciupercii; acestea au o formă de butelie, sînt cufundate în ţesutul stromatic şi se deschid la suprafaţa stromei prin osteole, dispuse în mijlocul unor mameloane mici. Periteciile sînt de 275—300 × 80 — 110μ; ascele sînt cilindrice, de 69—90 × 2,5—4,5 μ, cu cîte 8 ascospori filamentoşi, multicelulari, hialini, de 50—84 × 1,5μ.

Ascosporii ajung la maturitate în timpul înfloririi plantelor. Prin gelificarea vîrfului ascelor, ei sînt puşi în libertate şi proiectaţi cu putere afară din peritecie, unde sînt luaţi de curenţii de aer şi transportaţi la mari distanţe. Ajungînd pe stigmatul florilor, ei germinează şi dau naştere unui filament de infecţie, care pătrunde în ovar, unde se dezvoltă abundent. La extremitatea filamentelor orientate perpendicular pe masa miceliană se formează conidii mici, de 4—7 × 2—4μ, ovoide, hialine, unicelulare. Paralel cu formarea conidiilor, ciuperca secretă şi un suc zaharat, care conţine conidiile ciupercii antrenate afară la exteriorul spi-

Scanned with OKEN Scanner







9.

PLANȘA IX

Cornul secarei, *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul.

1, spic de secară cu scleroți; *2*, sclerot germinat; *3*, secțiune longitudinală printr-o fructificație rezultată dintr-un sclerot germinat; *4*, peritecie cu asce (original).

culuí sub forma puţin evidentă a picăturilor de la baza spiculeţelor. Acest lichid zaharat, fiind căutat de insecte, este transportat de acestea pe alte flori şi astfel boala se propagă în perioada de înflorire. Conidiile infectează florile la fel ca ascosporii. Boala se mai poate răspîndi şi prin atingerea spicelor bolnave de cele sănătoase cînd bate vîntul. Cînd plantele se apropie de maturitate, miceliul ciupercii nu mai formează conidii, ci trece la formarea ţesutului scleroţial, care ia locul bobului de secară.

Frecvenţa atacului este influenţată în mare măsură de durata perioadei de înflorire a secarei, fiind cu atît mai mare cu cît aceasta este mai lungă. Atacurile cele mai puternice se întîlnesc în primăverile reci şi ploioase şi pe marginea lanurilor, unde plantele sînt mai rare, deoarece vremea rece şi densitatea mică a lanului lungesc perioada de înflorire a plantelor. Modul de înflorire a secarei poate să fie şi un caracter ereditar.

Combaterea. Cea mai importantă măsură o constituie folosirea la semănat a unei seminţe de secară libere de scleroţi. Dacă sămînţa conţine scleroţi, aceştia pot fi înlăturaţi fie prin curăţirea mecanică (triorare, vînturare), fie prin cufundare într-o soluţie de clorură de sodiu 14—17% sau clorură de potasiu 16—19%; în acest din urmă caz, scleroţii, fiind mai uşori, se ridică la suprafaţa soluţiei şi pot fi adunaţi cu o sită şi îndepărtaţi.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA SECARĂ

(Planşa X, XI)

Puccinia recondita Rob. et Desm. (*Puccinia dispersa* Erikss. et Henn) produce rugina brună a secarei. Este o specie macrociclică, heteroică, dezvoltînd pe secară uredospori şi teleutospori şi pe speciile de *Anchusa* şi *Lycopis* picnidiile şi ecidiile. Se manifestă pe frunze pe ambele feţe ale limbului (mai ales pe cea superioară) prin pustule de uredospori, răspîndite fără regulă, pulverulente, de culoare brună-ruginie. Teleutosporii apar mai tîrziu, mai ales pe faţa inferioară; ei au o formă alungită şi sînt risipiţi sau asociaţi în grupuri.

Ecidiile apar pe frunzele de *Anchusa* şi *Lycopis* în pete circulare sau alungite (pînă la 2 cm), albicioase la început, apoi galbene sau gălbui-roşietice, în dreptul cărora ţesuturile sînt hipertrofiate.

Uredosporii sînt sferici, aproape sferici sau eliptici, de 20—28 × × 17—23μ, cu membrana galbenă-brunie, echinulată. Teleutosporii sînt alungiţi-măciucaţi, de 40—60 × 14—24μ, la vîrf trunchiaţi, rotunjiţi sau oblic ascuţiţi, la mijloc uşor îngustaţi, la bază subţiaţi, cu un pedicel scurt.

În natură, ciclul evolutiv al bolii se face şi fără intervenţia gazdei ecidiene. Uredosporii rezistă la căldurile şi uscăciunea din timpul verii şi infectează semănăturile de toamnă de secară. Ciuperca rezistă şi în timpul iernii sub formă de uredospori sau de miceliu în frunze.

Scanned with OKEN Scanner

Constantele termice pentru germinarea uredosporilor sînt de 0—30°C, cu un optim între 9 şi 22°C. Perioada de incubaţie durează 6—15 zile, după temperatură.

Combaterea ciupercii se bazează pe aceleaşi măsuri prin care se combate şi rugina brună a grîului.

Puccinia graminis secalis Erikss. produce rugina neagră a secarei (vezi „Bolile grîului").

Urocystis occulta (Wallr). Rabh. produce tăciunele frunzelor de secară. Boala se manifestă prin apariţia pe limbul frunzelor, pe teci şi tulpini, mai rar pe spic a unor striuri longitudinale, de 1—2 mm lăţime, de culoare cenuşie-albăstrie ; acestea sînt acoperite la început de epidermă care apoi se rupe şi masa sporiferă, devenită pulverulentă, neagră, se răspîndeşte. Striurile se contopesc şi se întind pe o mare parte din lungimea frunzei, prezentînd uneori întreruperi. Atacul ciupercii produce o scurtare a tulpinilor (pînă la jumătate din înălţimea normală) şi o sterilitate parţială sau totală a plantelor.

Clamidosporii ciupercii sînt asociaţi în glomerule de formă neregulată, formate din 1—2 (rar 3—4) clamidospori, cu diametrul de 9—19μ, turtiţi pe suprafeţele de contact, cu membrana netedă şi brună. La exteriorul glomerulelor se găsesc 2—3 celule sterile, fiecare măsurînd 4—10μ lungime şi 2—5 μ grosime, cu membrana netedă, de culoare galbenă deschis.

Boala se transmite prin clamidosporii fixaţi pe boabele de secară şi mai puţin prin aceia care ajung în sol şi care îşi pierd în scurt timp facultatea germinativă.

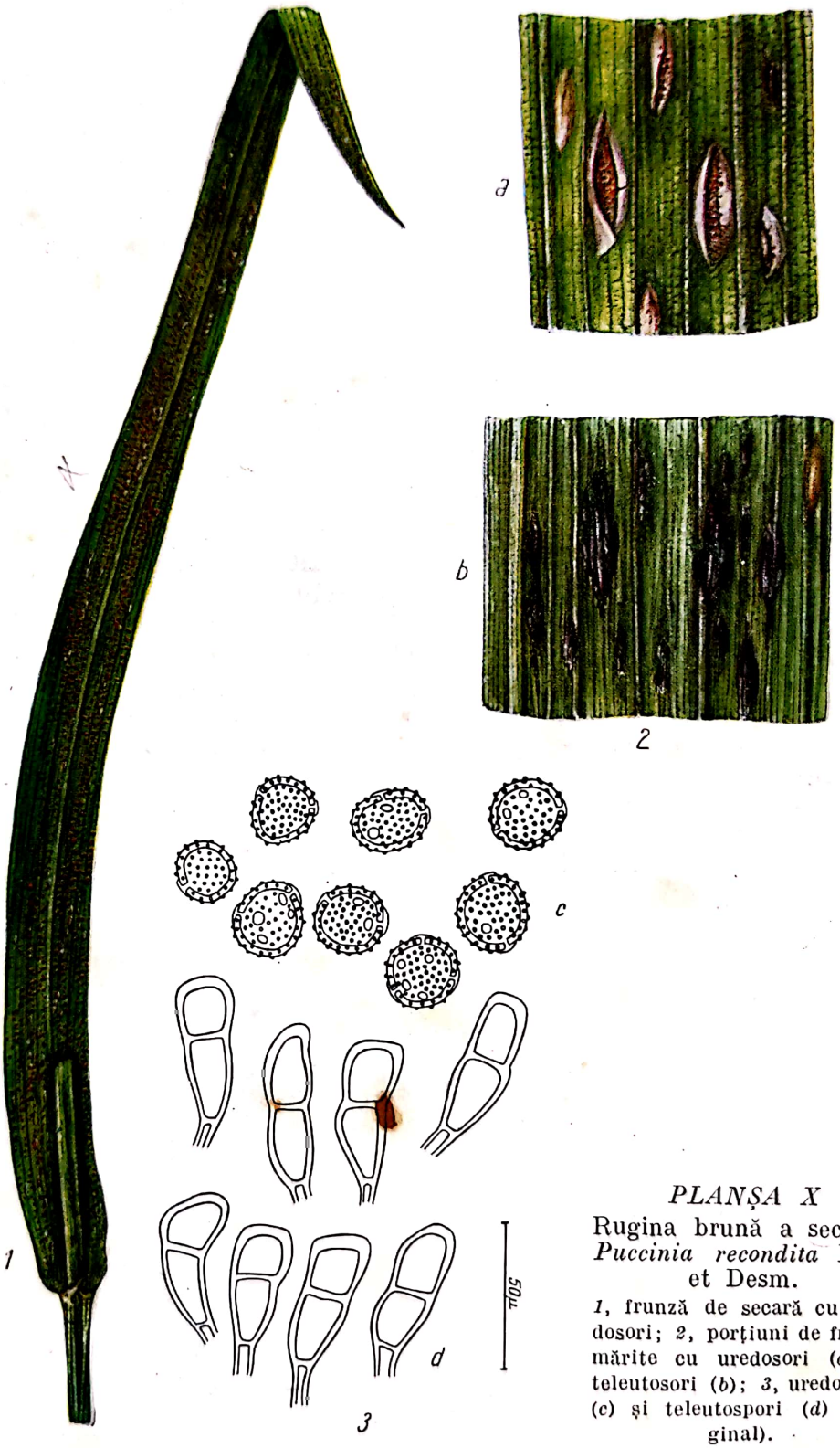
Infecţia este germinală, miceliul răspîndindu-se în toată planta, fructificînd mai tîrziu pe frunze şi tulpină. Temperatura optimă pentru infecţie este de 13—20°C. O umiditate prea mare sau prea redusă este nefavorabilă pentru infecţie. *Urocystis occulta* este o specie specializată pe secara cultivată şi pe *Secale montanum*. La noi, apariţia acestei boli are un caracter sporadic.

Se combate prin tratarea seminţei cu preparate antimălurice şi prin cultivarea de soiuri rezistente.

Tilletia secalis (Corda) Kühn produce mălura secarei. Simptomele sînt aceleaşi ca la mălura grîului. Spicele plantelor infectate prezintă glumele răsfirate şi au o culoare albăstruie în perioada de formare a boabelor. Boabele mălurate sînt mai mici decît cele normale şi au o formă sferică sau ovoidală. Ele conţin o masă pulverulentă, brună-negricioasă cu o nuanţă purpurie (clamidosporii ciupercii), care are mirosul caracteristic de trimetilamină.

T. secalis prezintă clamidospori sferici, uneori alungiţi sau poliedrici, de 22—26 × 20—23μ, acoperiţi de o membrană brună-violacee, groasă de 2—2,5μ, ornamentată cu o reţea de formă pentagonală de creste, înalte de 2,5μ, ochiurile reţelei avînd un diametru de 2—2,5μ.

Scanned with OKEN Scanner



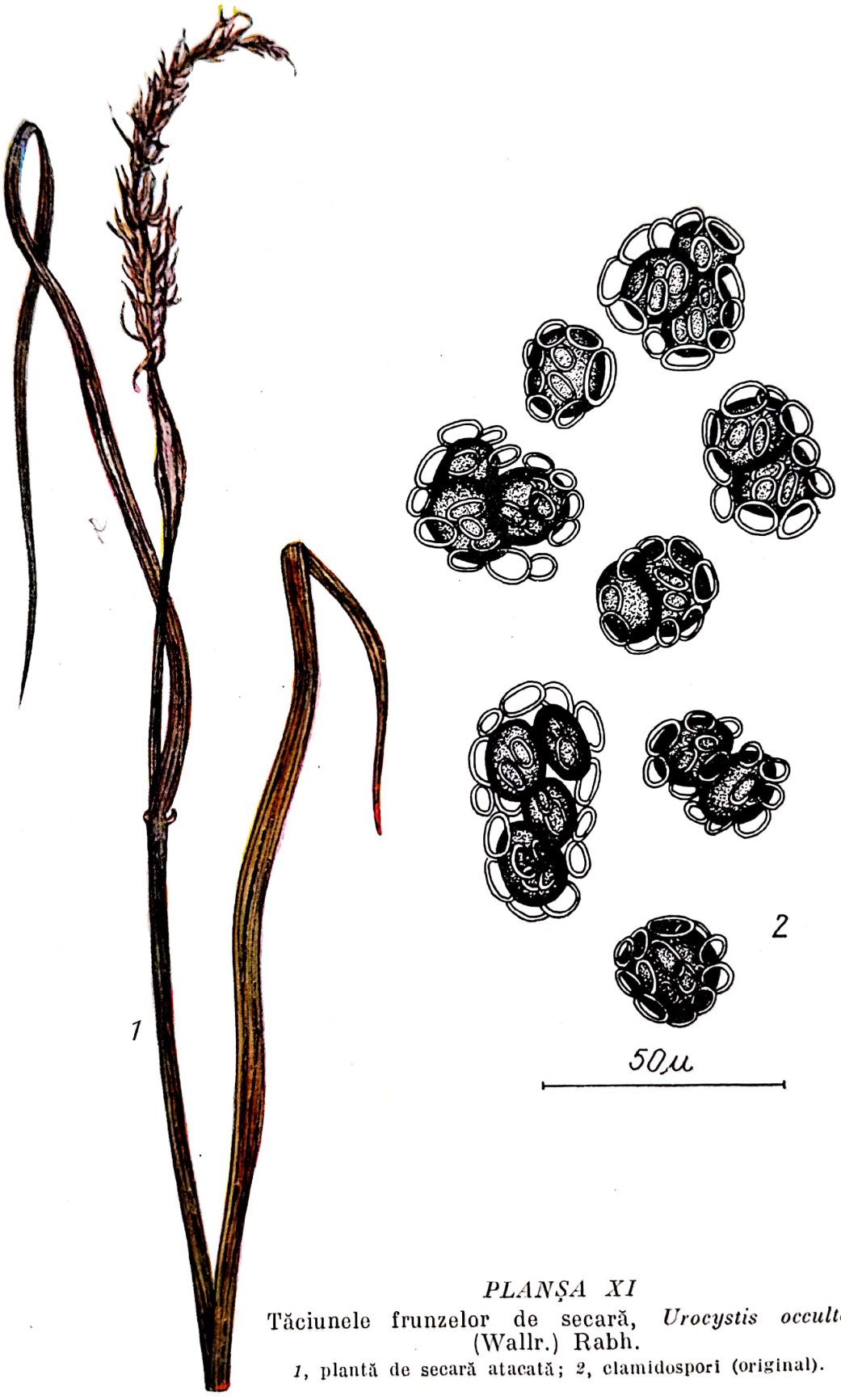
10

PLANȘA X

Rugina brună a secarei, *Puccinia recondita* Rob. et Desm.

1, frunză de secară cu uredosori; *2*, porțiuni de frunză mărite cu uredosori (*a*) și teleutosori (*b*); *3*, uredospori (*c*) și teleutospori (*d*) (original).

Scanned with OKEN Scanner



PLANȘA XI

Tăciunele frunzelor de secară, *Urocystis occulta* (Wallr.) Rabh.

1, plantă de secară atacată; *2*, clamidospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

Este o boală mai răspîndită în R.S. Cehoslovacă, Germania, U.R.S.S. La noi a fost observată mai ales în părţile nordice.

Se recomandă aceleaşi măsuri de combatere ca şi pentru mălura comună a grîului.

ORZUL (*Hordeum* sp.)

Viroze

MOZAICUL DUNGAT AL ORZULUI

Virothrix hordei Proţenko şi Legunkova

Barley stripe mosaic (engl.); Streifmosaik der Gerste (germ.); Le striure de l'orge (fr.); Lojnaia şţrihovatosti iacimenia (rus.).

Cunoscută mai întîi în America de Nord şi Japonia, boala a fost identificată în ultimele două decenii în numeroase ţări din Europa (S l y k h u i s , 1962). În România, virusul a fost izolat de la mai multe soiuri de orz din cultura mare sau din sortimentele experimentale (P o p şi P r o d a n , 1967). Fiind un virus transmisibil prin sămînţă, boala are probabil o răspîndire mult mai mare decît cea cunoscută în prezent.

Simptomele. Manifestarea bolii variază considerabil în funcţie de tulpina virusului şi de condiţiile de mediu. În cazul majorităţii tulpinilor plăntuţele de orz crescute din sămînţă infectată manifestă la început o clorozare slabă, iar mai tîrziu o marmorare generală. Petele sînt de culoare verde deschis, gălbuie sau albă-cenuşie, formînd striuri, benzi sau un desen granular la suprafaţa limbului (fig. 11, *a*). Adesea, regiunile clorotice se transformă în necroze de formă alungită, asemănătoare celor produse de *Helminthosporium* (fig. 11, *b*). Simptomele foliare sînt evidente numai la temperaturi de peste 22°C. Creşterea plantelor bolnave este frînată, spicele care se formează sînt mici şi parţial sterile. Scăderile de producţie la plantele bolnave sînt în jur de 33%. Tulpinile mai puţin virulente şi în anumite condiţii şi cele cu virulenţă ridicată pot să nu producă simptome externe.

La plantele tinere (2—3 frunze) infectate artificial în cîmp sau în seră se pot deosebi două faze de evoluţie a bolii. Simptomele fazei acute primare apar după 3—4 zile la baza frunzei a 3-a sau la vîrful frunzei a 4-a, constînd dintr-o clorozare uniformă a limbului, stropituri sau striuri scurte pe un fond clorotic sau stropituri, striuri sau pete fusiforme pe fond verde. După scurt timp, pe frunzele 1, 2, 3 apar leziuni mici, cenuşii, necrotice (faza acută secundară), care apoi se măresc şi în unele cazuri duc la dis-

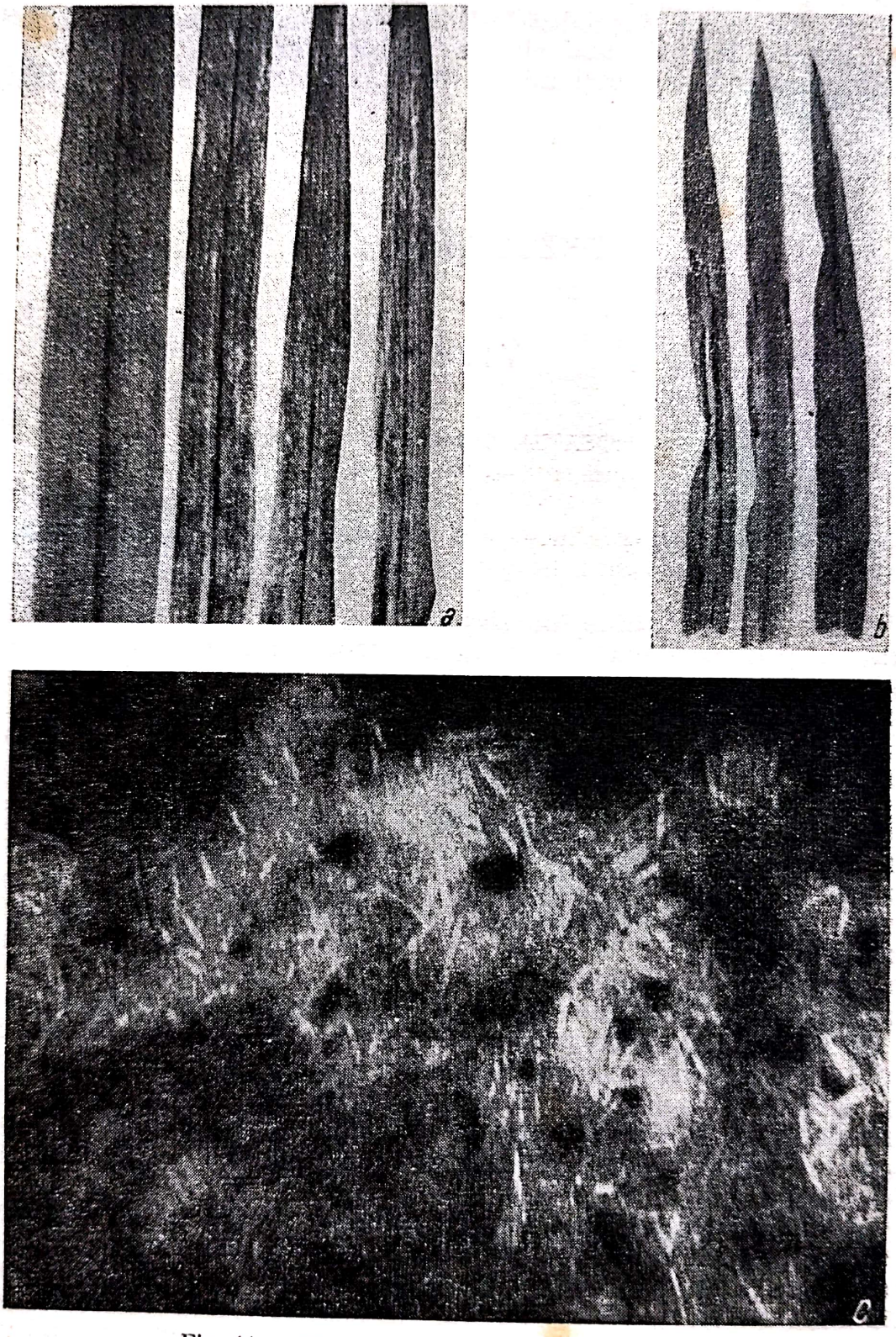
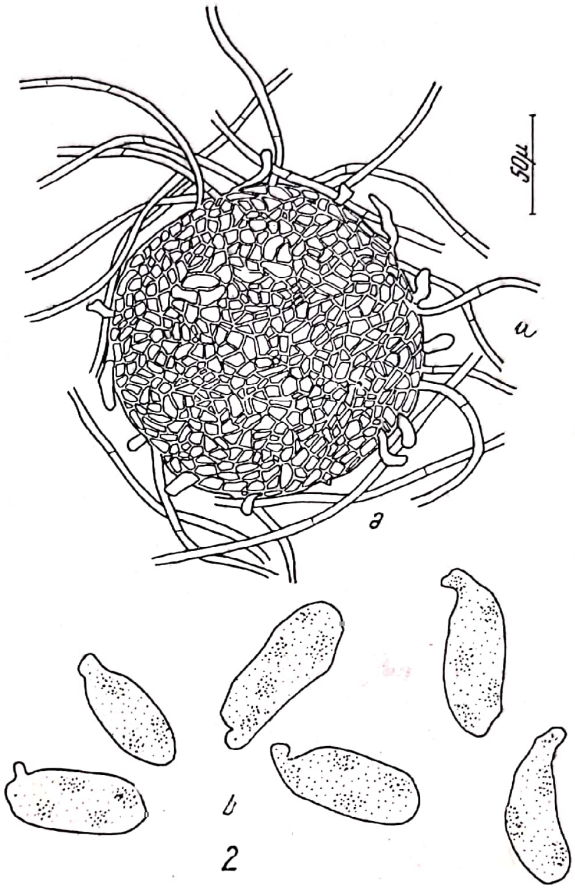


Fig. 11. — Virusul mozaicului dungat al orzului.

a, Simptome la linia F 597/63 infectată natural (stînga, martor); *b*, faza acută a bolii pe frunze de orz infectate artificial în cîmp; *c*, particulele virusului colorate cu fosfotungstat de K 1%, 36 000 × (original).

Scanned with OKEN Scanner



2

1

PLANȘA XII

Făinarea orzului, *Erysiphe graminis* f. sp *hordei*. March.

1, frunze de orz atăcate (în pîsla de miceliu se văd peritecile ciupercii); *2*, peritecie (*a*) și asce (*b*) (original).

12

Scanned with OKEN Scanner

trugerea limbului. Faza cronică apare pe frunzele superioare. Ea se caracterizează prin pete clorotice evidente, care nu se unesc şi nu se necrozează atît de rapid ca în faza acută. Pe frunzele formate mai tîrziu, simptomele devin tot mai puţin evidente. Tulpinile latente nu produc simptome în faza cronică. Plantele infectate din sămînţă, cultivate în seră, au adesea o poziţie erectă şi rigidă. Pe frunze manifestă numai simptome caracteristice fazei cronice. Apariţia acestora este condiţionată de temperatura ridicată (24°C) şi de iluminarea puternică.

Agentul patogen. Virusul poate fi precipitat din suc cu ajutorul sulfatului de amoniu şi se prezintă sub formă de bastonaşe rigide de 20/128 mμ (fig. 11, *c*). Temperatura de inactivare este de 63—65°C, iar diluţia limită 1 :4 000—1 :10 000. Rezistenţa în suc este de 32 de zile la +5 — — +20°C şi de 3—4 zile la — 15— — 20°C. Îngheţul are însă un efect redus asupra rezistenţei virusului în frunze.

În natură, virusul infectează la fel de frecvent grîul şi secara, alte plante sensibile fiind ovăzul, unele soiuri de porumb (Golden Giant), meiul, *Bromus inermis*, *B. japonicus*, *B. tectorum*, *Dactylis glomerata*, *Digitaria sanquinalis*, *Lolium italicum*, *Setaria italica*, *S. viridis*, *Sorghum vulgare*, *S. nigrum* ş.a. (Ohmann-Kreutzberg, 1962).

La identificarea virusului pot fi folosite soiurile foarte sensibile de orz (Atsel, şi Atlas) sau de grîu (Rescue, Converse, Michigan, Amber şi Khorasan). După unii autori, virusul produce leziuni locale pe *Nicotiana tabacum* soiul Samsun (McKinney, 1965), leziuni locale clorotice la sfecla de zahăr şi *Chenopodium amaranticolor*, infecţie sistemică la spanac şi leziuni inelare, respectiv pete clorotice, la *Datura stramonium* şi *Ch. quinoa* (Ohmann-Kreutzberg, 1962). Izolatele virusului din România produc pe frunzele inoculate de *Ch. amaranticolor* fie leziuni locale clorotice sau necrotice, fie pete sau zone clorotice neregulate cuprinzînd o bună parte din suprafaţa limbului.

Experimental, virusul poate fi transmis prin inoculare de suc, iar în natură prin polen, sămînţă (adesea în proporţie de 95%), apa de gutaţie şi contactul dintre plante. În experienţele privind rezistenţa soiurilor se poate folosi metoda de infecţie prin pulverizare de suc sub presiune cu adaos de carborundum. Boala fiind mascată la temperaturi scăzute, experienţele de transmitere vor fi efectuate în condiţii de temperatură de peste 24°C şi de iluminare puternică.

Combaterea. Datele obţinute în alte ţări arată că scăderea capacităţii de producţie a soiurilor de orz care se găsesc de mulţi ani în cultură este adesea determinată de creşterea procentului de infecţie cu virusul mozaicului dungat al orzului (McKinney, 1953). Principala măsură de prevenire constă deci în identificarea şi eliminarea loturilor de sămînţă infectate. O metodă simplă, care poate fi folosită la controlul loturilor de sămînţă, constă în cultivarea probelor în seră (la 24°C şi lumină abundentă) şi notarea simptomelor. În cazul unor determinări mai precise este necesar

Scanned with OKEN Scanner

ca prezenţa virusului în plantele care nu manifestă simptome să fie verificată prin transmiteri artificiale pe plante de orz, grîu sau *Chenopodium amaranticolor*. Tot în acest scop au fost elaborate recent metode serologice de testare în masă, rapide şi deosebit de precise((H a m i l g t o n , 1965). Gradul de infecţie a loturilor semincere poate fi stabilit de asemenea folosind un test bazat pe interferenţa dintre tulpini.

ÎNGĂLBENIREA ŞI PITICIREA ORZULUI (CEREALELOR)

Hordeum virus nanescens Rademacher et Schwarz

Barley (cereal) yellow dwarf, Oat cat red (engl.); Gelbverzwergung der Gerste, Rotblättrigkeit (Blattrötte) des Hafers (germ.); Jol t aia karlikovosti iacimenia (rus.).

Descrisă mai întîi de O s w a l d şi H o u s t o n, în California, boala a fost identificată apoi în Olanda, Anglia, Franţa, R.F. a Germaniei, Elveţia, Finlanda, Suedia şi R.P. Bulgaria, fiind cunoscută de asemenea în Australia, Noua Zeelandă şi India (S l y k h u i s, 1962). În R.F. a Germaniei, boala a fost observată la ovăz încă din anul 1930, însă natura ei era necunoscută (R a d e m a c h e r şi S c h w a r z, 1958). În ţările din nordul Europei, ea produce pagube însemnate mai ales în culturile de orz ovăz şi *Lolium perenne*, producţia plantelor infectate fiind adesea cu pînă la 40% mai mică decît la martor. La noi, boala nu a fost idendificată pînă în prezent, însă apariţia ei este posibilă.

Simptomele. La vîrful frunzelor plantelor de orz se observă la 12—15 zile de la infecţie o îngălbenire aurie, uneori portocalie, care se răspîndeşte spre bază, mai întîi în regiunea marginală, cuprinzînd treptat toată suprafaţa limbului; ultimele regiuni care se decolorează sînt cele din apropierea nervurii principale. La unele soiuri, primele pete galbene apar în regiunea mediană a frunzelor. Părţile neafectate ale plantelor au o culoare mai închisă decît cea normală. Frunzele îngălbenite sînt îngroşate, erecte şi rigide. La frunzele care se dezvoltă după infecţie, îngălbenirea cuprinde mai întîi ţesuturile dintre nervuri. Plantele infectate rămîn pitice, însă ele vegetează timp îndelungat. Înfrăţirea este stimulată, iar în cazul soiurilor foarte sensibile (*Blackhulless*) fraţii sînt atît de mici, încît înspicarea este complet absentă. Sistemul radicular este slab dezvoltat. Plantele infectate în faza de înfrăţire-împăiere se îngălbenesc, manifestă mai puţin fenomenul de piticire, însă producţia lor este neînsemnată. Boala apare la început la marginea culturilor, atacul poate să se prezinte în vetre sau să cuprindă întreaga suprafaţă. Spre deosebire de bolile neinfecţioase, în cazul îngălbenirii virotice, printre plantele bolnave se găsesc totdeauna exemplare sănătoase. La grîu dacă atacul are loc în faza de plăntuţă, boala este mai păgubitoare decît la celelalte cereale. Simptomele caracteristice sînt închiderea (la început) la culoare a frunzelor formate după infecţie, deschiderea la culoare a celor tinere, clorozarea progresivă a întregii plante, piticirea generală şi suprimarea înfrăţirii. La maturitate, plantele infectate

în cîmp în faza de plăntuţă sînt complet clorotice, au o mărime de 1/3 — 1/2 din cea normală, înspicarea este rară sau total absentă, iar producţia neglijabilă. Grîul infectat după înfrăţire manifestă o îngălbenire strălucitoare la vîrful frunzelor tinere, nervurile rămînînd verzi timp îndelungat. Piticirea este mai puţin accentuată.

Ovăzul este deosebit de sensibil. La 2—3 săptămîni de la infecţie, la vîrful frunzelor apar pete mici clorotice, slab delimitate, confluente, care, în funcţie de soi, devin galbene-roşietice (Victory, Palestine), brune-roşietice (Ventura-California) sau roşii strălucitoare (Bond, Custis), culoare pe care o imprimă la început vîrfului şi apoi frunzei în întregime, ţesuturile din apropierea nervurilor fiind ultimele afectate. La soiurile foarte sensibile (Victoria, Coast Black), înălţimea plantelor este redusă la jumătate. Caracteristică este distrugerea florilor, paniculele fiind total sau parţial lipsite de sămînţă şi de culoare albicioasă. Efectul bolii variază în funcţie de momentul infecţiei.

Secara este puţin atacată în cîmp, în seră prezentînd simptome de piticire.

Virusul este localizat în floem, care prezintă substanţe gomoase şi se colorează caracteristic cu diferiţi coloranţi (E s s a u, 1957). B á n t t a r i (1965) arată că virusul îngălbenirii astrelor infectează orzul în natură, simptomele deosebindu-se de acelea ale îngălbenirii şi piticirii orzului numai printr-o răsucire axială a frunzelor şi apariţia simptomelor de filodie.

Agentul patogen. Virusul prezintă particule poliedrice de 30 mμ în diametru (R o c h o w şi B r a k k e, 1964). Temperatura de inactivare este cuprinsă între 65 şi 70°C; în preparate parţial purificate menţinute la 3°C, virusul rezistă pînă la 16 săptămîni (H e a g y şi R o c h o w, 1965).

În afară de orz, grîu şi ovăz, virusul infectează secara, orezul, porumbul, *Avena fatua*, *Bromus arvensis*, *B. sterilis*, *Festuca* sp., *Lolium perenne*, *Phleum pratense* ş.a. (W a t s o n şi M u l l i g a n, 1960).

Transmiterea are loc prin afide (*Rhopalosiphum padi* L., *Sitobion fragariae* Walker, *S. avenae* Fabricius, *Metapolophium dirhodum* Walker, *Myzus circumflexus* Buckt, *R. maidis*). Insectele, odată infectate, sînt capabile să transmită boala toată viaţa, virusul înmulţindu-se în corpul vectorului. Diferitele specii de afide sînt specializate în transmiterea anumitor forme ale virusului. Sursele de infecţie pentru culturile de primăvară sînt cerealele de toamnă şi ierburile perene sensibile.

Cercetările recente arată că există mai multe forme, tulpini sau chiar virusuri ale îngălbenirii şi piticirii cerealelor, care diferă între ele mai ales în privinţa relaţiei cu insectele vectoare (L i n d s t e n, 1964).

Combaterea. Date fiind posibilităţile mari de răspîndire, măsurile de prevenire cele mai eficace constau în crearea şi cultivarea soiurilor rezistente sau tolerante. Soiurile actuale diferă între ele în ceea ce priveşte sensibilitatea lor faţă de virusul îngălbenirii orzului. În lucrările de ameliorare este necesar să se ţină seama de specializarea agentului patogen.

Alte măsuri de prevenire sînt: evitarea însămînţării prea de timpuriu a cerealelor de toamnă, însămînţarea cît mai timpurie a cerealelor de primăvară şi asigurarea densităţii optime şi uniforme pe toată suprafaţa cultivată cu cereale.

Micoze

FĂINAREA ORZULUI

Erysiphe graminis f. sp. *hordei* March.

(Planşa XII)

Ciuperca *Erysiphe graminis hordei* se aseamănă foarte mult în ceea ce priveşte caracterele morfologice cu *Erysiphe graminis tritici*, de care se deosebeşte în principal prin aceea că ea s-a specializat ca parazit al orzului.

E. graminis hordei este cunoscută ca parazit al următoarelor specii ale genului *Hordeum*: *H. vulgare*, *H. intermedium*, *H. distichon*, *H. deficiens*, *H. secalinum*. Se pare că nu a fost semnalată pe speciile: *H. montanum*, *H. jubatum*, *H. bulbosum*.

E. graminis hordei prezintă rase fiziologice care au fost puse în evidenţă în diferite lucrări (de exemplu, în S.U.A. 10 rase, în Canada 12 rase, în Germania 9 rase).

În general, între soiurile de orz cultivate nu s-au găsit deosebiri prea mari în ce priveşte gradul lor de rezistenţă, ceea ce se poate pune şi pe seama faptului că soiurile de orz nu sînt prea diferenţiate din punct de vedere genetic. O rezistenţă mai pronunţată a fost constatată de Vavilov la orzurile golaşe.

În literatură sînt citate unele soiuri de orz care sînt rezistente la una sau mai multe rase fiziologice; soiurile Chevron şi Goldfoil sînt rezistente la un număr mare de rase, pe cînd Peruvian şi mai ales Nepal şi Blackhulless sînt rezistente la un număr mai mic de rase.

Se combate la fel ca *E. graminis tritici* (vezi „Bolile grîului").

SFÎŞIEREA FRUNZELOR DE ORZ

Pyrenophora graminea (Rabh.) Ito et Kurib.

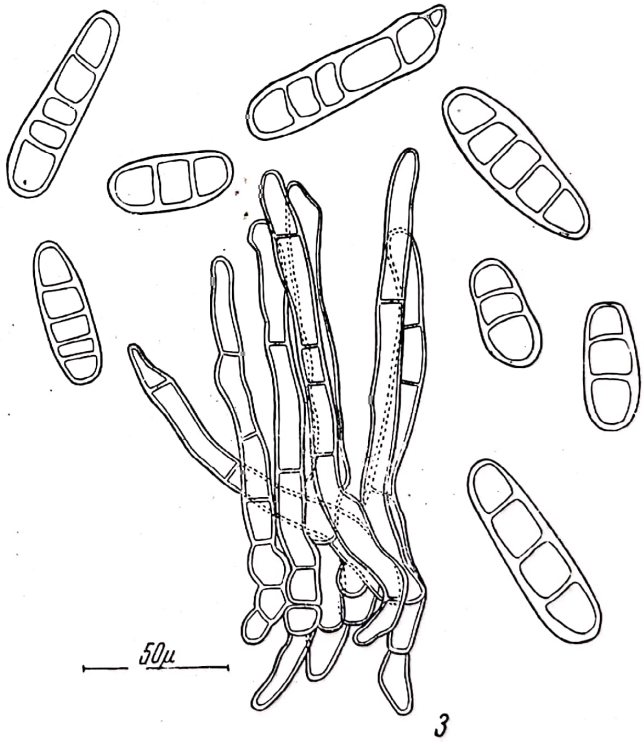
(Planşa XIII)

Helminthosporiose de l'orge (fr.); Striatura bruna delle foglie di orzo (ital.); Streifenkrankheit der Gerstenblätter (germ.); Stripe disease of barley (engl.); Polosataia piatnistosti (rus.).

Sfîşierea frunzelor de orz este o boală răspîndită în toate ţările în care se cultivă această plantă (Europa, America, Asia), în multe ţări fiind considerată ca una dintre cele mai păgubitoare boli ale acestei plante. Ea atacă atît orzul de toamnă, cît şi orzul de primăvară, producînd pagube

1

2



3

13.

PLANȘA XIII

Sfîșierea frunzelor de orz, *Pyrenophora graminea* (Rabh.) Ito et Kuribay, f.c. *Helminthosporium gramineum* Rabenh.

1, frunze de orz atacate; *2*, porțiune de frunză atacată mărită; *3*, conidiofori și conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

care se ridică deseori pînă la 20% şi chiar mai mult. În unele ţări au fost observate lanuri în care peste 40% din plante erau bolnave. În general, produce pagube mai mari la orzul de primăvară decît la cel de toamnă.

Simptomele. Boala se poate manifesta pe toate organele plantei de orz, de preferinţă însă pe frunze, pe care apar simptome mai evidente şi mai caracteristice.

La orzul de toamnă, boala se poate observa în prima jumătate a lunii aprilie, iar la cel de primăvară la 6—8 săptămîni de la semănat. Pe primele frunze ale plantelor bolnave ieşite din boabele infectate se observă la început dungi longitudinale, lungi, de culoare galbenă deschis, uniformă, care deseori se întind pe tot limbul frunzei (de la bază şi pînă la vîrf); cu timpul, dungile capătă o culoare brună deschis, apoi brună închis pînă la brună-cenuşie sau cenuşie-negricioasă. În acest stadiu, petele sînt acoperite pe vreme umedă cu un praf fin de culoare brună-cenuşie, format din conidiile ciupercii. Pe aceeaşi frunză pot să apară 5—7 dungi, însă de cele mai multe ori numărul lor este mai mic. Ţesutul atacat din dreptul petelor se usucă şi se rupe pe toată lungimea dungilor, mai frecvent spre vîrful limbului, producîndu-se o sfîşiere caracteristică a frunzelor. Frunzele sfîşiate se usucă în întregime. Boala apare la început pe prima frunză, apoi, treptat, pe frunzele celelalte, pe măsură ce acestea se dezvoltă; de aceea, deseori putem vedea pe aceeaşi plantă toate formele de manifestare a atacului. Uneori, plantele se usucă înainte ca boala să-şi termine evoluţia, deci înainte de a se produce sfîşierea frunzelor.

Deseori, creşterea plantelor atacate se opreşte de timpuriu, astfel că acestea nu mai produc boabe. Plantele atacate sînt mai mici, uneori numai pe jumătatea plantelor sănătoase, spicele nu mai ies din burduf sau ies numai parţial; uneori, la ieşirea lor rămîn prinse cu vîrful în vagina frunzei superioare. Chiar dacă se produce înspicarea lor, spicele nu se depărtează mult de teaca frunzei superioare, deoarece ultimul internod este mult scurtat. Rareori, unele plante reuşesc chiar să înflorească, însă florile rămîn sterile sau produc seminţe pipernicite, şiştave, cu plevile şi aristele colorate în brun-cenuşiu, mai ales în partea superioară (fig. 12). De asemenea, partea superioară a paiului, imediat sub spic, este de culoare brună.

Boala se manifestă şi pe teaca frunzelor şi pe tulpini (mai ales pe noduri), pe care apar pete alungite, brune, mai puţin caracteristice.

În lanul de orz, plantele atacate apar izolat, împrăştiate printre cele sănătoase.

Agentul patogen. Sfîşierea frunzelor este produsă de ciuperca *Pyrenophora graminea* (Rabh.) Ito et Kurib. (f.c. *Helminthosporium gramineum* Rabh.) din cl. *Ascomycetes*, ord. *Pseudosphaeriales*, fam. *Pseudosphaeriaceae*. Prezintă conidii alungite, de formă cilindrică, drepte, cu capetele rotunjite, prevăzute cu 2—7 septe (de cele mai multe ori cu 4—5), uşor sugrumate în dreptul septelor, subhialine pînă la galbene-brune, cu dimensiunile de 105 × 35 × 15—25 μ (fig. 13). Conidiile germinează lateral, formîndu-se cîte un tub germinativ din fiecare celulă; pe filamentul

germinativ se formează deseori conidii secundare. Conidiile îşi păstrează vitalitatea un timp îndelungat (mai multe luni) dacă temperatura nu este prea ridicată. Ele se formează pe conidiofori simpli, drepţi, septaţi, de culoare brună-olivacee, dispuşi cîte 3—6 în fascicule. Conidioforii şi conidiile alcătuiesc o eflorescenţă fină şi rară la suprafaţa petelor de pe frunze.

Periteciile se formează pe resturile de plante atacate; ele sînt la început acoperite de epidermă, apoi devin erumpente; sînt globuloase,

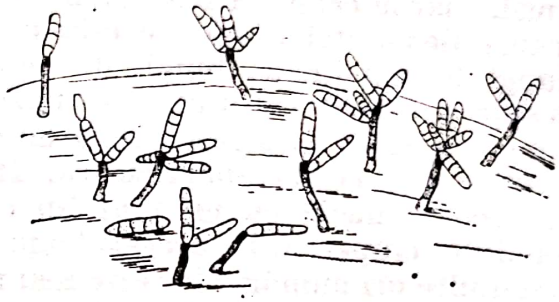


Fig. 13. — Conidiofori şi conidii de *Helminthosporium gramineum* pe bobul de orz (pus la germinat) (după de T e m p e).

← Fig. 12. — Spic de orz atacat de *Helminthosporium gramineum* (după de T e m p e).

turtite sau conice, terminate în partea superioară cu un cioc osteolar scurt; ele sînt brune-negricioase, de 350—850 μ. Ascele sînt numeroase, fasciculate, lung clavate, rotunjite la vîrf, hialine, de 225—425 × 32—50 μ, cu 1—8 ascospori (de cele mai multe ori 4 sau 8). Aceştia sînt galbeni-bruni, elipsoidali, cu ambele capete rotunjite, cu 3 rar 2 septe transversale, lipsiţi sau cu 1—2 septe longitudinale, sugrumaţi în dreptul septelor, hialine, de 45—75 × 20—32,5 μ. Periteciile ciupercii se formează rar în natură şi nu prezintă importanţă practică pentru iernarea şi transmiterea agentului patogen.

Miceliul ciupercii este subhialin pînă la galben deschis şi se dezvoltă abundent în ţesuturile plantei; el creşte în trahee, caracterul de boală sistemică reflectîndu-se şi în simptomatologie. În cultură pe medii artificiale produce colonii de culoare diferită, de la olivacee pînă la neagră. De regulă nu produce conidii decît dacă este expus alternativ la lumină

şi întuneric. Miceliul rămîne mult timp viabil atît pe medii în laborator, cît şi în bobul de orz (pînă la 18 luni).

Ciuperca *Pyrenophora graminea* prezintă o specializare pronunţată; au fost determinate numeroase rase fiziologice în diferite ţări.

În afară de orz, ea se poate dezvolta şi pe alte graminee (grîu etc.), pe care este însă mai puţin păgubitoare.

Infecţia şi ciclul evolutiv al bolii. Ciuperca poate să trăiască atît ca parazit, cît şi ca saprofit, ceea ce face ca ea să se poată menţine în viaţă un timp foarte îndelungat pe resturile de plante moarte rămase pe cîmp şi de aici să treacă iarăşi pe plantele de orz şi să le infecteze.

Infecţia este produsă de organele de înmulţire vegetativă — conidiile —, care se formează pe primele frunze atacate, la scurt timp după apariţia simptomelor. În condiţii favorabile de climă, conidiile se formează în număr mare.

În timpul înfloritului orzului, conidiile transportate de vînt ajung pe spiculeţe între sau sub palee. O parte dintre ele germinează imediat şi dau naştere la hife, care pătrund în straturile exterioare ale pericarpului bobului sau ale paleei sau rămîn sub formă de miceliu de rezistenţă între palee şi sămînţă. Miceliul ciupercii, de regulă, nu pătrunde adînc în embrion sau în scutel şi nici în endosperm. Conidiile pot contamina spiculeţele şi după înflorirea orzului.

Contaminarea seminţei este urmată, după semănatul orzului, de o infecţie germinală propriu-zisă, miceliul ciupercii pătrunzînd în tînăra plantă prin perforarea coleoptilului. Infecţia este uşurată de faptul că la germinare colţul bobului nu poate străbate prin paleea superioară, ci creşte pe sub aceasta; astfel, coleoptilul fraged este infectat uşor de filamentele miceliene, care se găsesc în acest spaţiu.

Germinarea conidiilor se produce în cîteva ore şi are loc la temperaturi cuprinse între 4 şi 20°C, iar creşterea miceliului la temperaturi cuprinse între 3 şi 32°C. Deşi germinarea conidiilor şi creşterea miceliului par să fie mai puţin influenţate de temperatură, totuşi infecţia este mai puternică atunci cînd orzul germinează la temperaturi mai scăzute (10—15°C). La temperaturi peste 20°C, infecţiile sînt slabe sau nu se mai produc. De aceea, orzul de toamnă semănat mai tîrziu şi cel de primăvară semănat mai devreme sînt mai puternic atacate de această boală. Dezvoltarea bolii este favorizată de o umiditate ridicată, putînd lua proporţii mari în primăverile ploioase şi reci.

Boala se poate transmite de la un an la altul nu numai prin sămînţă (miceliu şi conidii), ci şi prin miceliul şi fructificaţiile ciupercii ce rămîn în teren pe resturile de plante atacate după recoltare. Din scleroţii ce se formează pe miriştea de orz se dezvoltă în anul următor peritecii cu asce şi ascospori; puşi în libertate, ascosporii din sol pot să infecteze plantele foarte tinere de orz. Ascosporii îşi pot păstra mult timp facultatea germinativă (pînă la 16 ani).

Existenţa unei corelaţii între temperaturile din sol, respectiv lungimea duratei perioadei de răsărire, şi gradul de atac s-a confirmat şi în

Scanned with OKEN Scanner

experienţele executate de Rădulescu şi Munteanu în 1957—1958. Atacul a crescut paralel cu creşterea duratei de răsărire (ca urmare a descreşterii temperaturii) pînă la 15 noiembrie, cînd temperaturile joase au coborît sub limita optimă. Un semănat prea tîrziu determină o scădere importantă a atacului. În general, la temperaturi sub 5—6°C, conidiile nu mai germinează, pe cînd boabele de orz pot germina la temperaturi şi mai reduse (pînă la 3°C).

Se poate reduce atacul şi prin sortarea seminţei, îndepărtîndu-se prin această operaţie boabele pipernicite, şiştave, puternic infectate. Frecvenţa şi intensitatea atacului reflectă deseori gradul de contaminare a seminţei în anul precedent. Totuşi, gravitatea contaminării seminţei poate să crească destul de mult şi după recoltare şi înmagazinare, dacă sămînţa de orz a fost pusă la păstrare cu un procent de umiditate mai mare decît este normal.

Soiuri rezistente. Multe soiuri de orz sînt rezistente în diferite grade la această boală. Se cunosc şi soiuri foarte rezistente (Lion, Trebi, Peatland, Chevron, Nerval, Glabron etc.). În general, soiurile din grupa *distichum* sînt mai puţin sensibile decît cele din grupa *hexastichum*. În cele mai multe cazuri, rezistenţa are o valoare locală, ea fiind legată de existenţa anumitor rase fiziologice care apar în regiunea respectivă. În condiţiile din împrejurimile Clujului, au fost mai puţin atacate soiurile : Odessa, Solovei, Craignini 2496, Bărăgan 12, Cluj 53—114, Cluj 53—109, Mezohegyes 56, Hatvani, Mezohegyes 36, Kalkreuther, Urania, Vindicat etc. (Rădulescu, 1945). În lucrările de ameliorare s-a obţinut o combinare a rezistenţei la această boală cu alte însuşiri valoroase.

Combaterea. Deoarece infestarea (contaminarea) seminţei joacă un rol predominant în transmiterea bolii de la un an la altul şi în răspîndirea diferitelor rase fiziologice de la o ţară la alta, în combaterea bolii se va da o atenţie deosebită folosirii unei seminţe sănătoase. Dacă sămînţa provine din lanuri atacate sau nu sîntem informaţi asupra stării ei de sănătate, se impune dezinfectarea seminţei prin tratamente chimice sau fizice.

În tratamentele chimice se pot folosi cu succes preparate organomercurice (Ceresan, Uspulum) sau pe bază de TMTD, de nitroclorbenzen etc. Se pot aplica şi tratamente cu sulfat de cupru 1% timp de 30 de minute sau cu formalină de 0,2% timp de o oră (Rădulescu, 1939). În experienţele întreprinse de Rădulescu şi Munteanu (1968), preparatele organo-mercurice (Abavit, Germisan, Granozan) au redus atacul de la 25 la 1—3%.

Tratamentul cu apă fierbinte contra tăciunelui zburător este eficace şi în combaterea acestei boli. În acest caz se prelungeşte înmuierea seminţei, în prima fază a tratamentului, cu o oră.

Folosirea unei seminţe libere de agentul patogen sau a unei seminţe tratate prin mijloace fizice sau chimice nu asigură singură prevenirea bolii ; infecţia tinerelor plante se poate face şi din sol, unde ciuperca poate trăi ca saprofit pe resturile de plante atacate, pe care conidiile, scleroţii şi ascosporii formaţi se pot menţine mult timp în viaţă. Infecţia de la sol

Scanned with OKEN Scanner

poate fi prevenită prin aplicarea unui asolament în care orzul şi alte graminee să revină după mai mulţi ani pe acelaşi teren şi prin respectarea măsurilor de igienă culturală (adunarea resturilor de plante atacate după recoltare şi distrugerea lor, arderea miriştilor, arături adînci etc.).

Cultivarea de soiuri rezistente este măsura cea mai indicată.

Semănatul orzului de toamnă la o epocă timpurie şi al celui de primăvară la o epocă tîrzie are ca urmare o scădere a atacului, deoarece temperaturile care se realizează în sol la aceste epoci sînt mai puţin favorabile bolii. Se poate reduce atacul şi prin sortarea seminţei, îndepărtîndu-se pe această cale boabele pipernicite, şiştave, puternic infectate.

Pentru a preveni agravarea contaminării se recomandă ca orzul să nu se recolteze prea devreme sau după recoltare să se întindă pentru cîteva zile, înainte de înmagazinare, pentru a reduce umiditatea boabelor la nivelul normal. De asemenea, sămînţa tratată pe cale umedă, fizic sau chimic, să fie bine zvîntată înainte de a o înmagazina.

PĂTAREA RETICULARĂ BRUNĂ A FRUNZELOR DE ORZ
Pyrenophora teres (Sacc.) Drechs.

Este o boală foarte răspîndită în ţările în care se cultivă orzul. La noi apare în fiecare an, cu o intensitate ce variază mult de la un an la altul de la o regiune la alta. Deşi apare mai frecvent decît sfîşierea frunzelor, comparativ cu aceasta pierderile de producţie sînt în general mai mici.

Simptomele. Pe frunze, boala apare şi evoluează astfel : la început apar pete de culoare galbenă, uniformă, care, crescînd, pot ajunge pînă la 20—25 mm lungime şi 1—3 mm lăţime. Treptat, pe fondul galben al petei apar liniuţe (striuri) de culoare brună, dispuse longitudinal, transversal şi oblic, care cu timpul se înmulţesc şi formează un fel de reţea (pătarea reticulară). Pe măsură ce boala evoluează, aceste liniuţe brune se înmulţesc şi se măresc şi în cele din urmă ţesutul din dreptul petei se colorează uniform în brun închis. Spre sfîrşit, ţesutul din mijlocul petei capătă, uneori , o culoare mai deschisă. Deseori, petele sînt înconjurate de o margine de culoare galbenă. Cu timpul, frunzele puternic atacate se îngălbenesc şi se usucă, începînd de la vîrf.

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Pyrenophora teres* (Sacc.) Drechs. (f.c. *Helminthosporium teres* Sacc.), care face parte din cl. *Ascomycetes*, ord. *Pseudosphaeriales*, fam. *Pseudosphaeriaceae*. Conidioforii şi conidiile ciupercii se formează la suprafaţa petelor şi se observă ca o eflorescenţă uşoară, fină şi rară. Conidiile sînt cilindrice, de 30—175 × × 15—22 μ şi se formează pe conidiofori simpli, drepţi, de 120—200 × 7—9 μ. Conidiile sînt răspîndite de vînt şi produc infecţiile secundare pe frunze sau contaminează boabele. Ciuperca se transmite prin sămînţă şi prin resturile de plante atacate rămase pe sol, unde poate trăi ca saprofit. După semănat, ciuperca trece de pe bobul de orz sau din sol pe colţul

bobului pe care îl infectează, pătrunzînd prin coleoptil. Aceasta este infecţia primară, care se manifestă numai pe prima frunză. Conidiile care se formează pe prima frunză răspîndesc boala la celelalte frunze ale plantelor (infecţiile secundare). Infecţiile secundare pot fi făcute şi de la sporii care se găsesc pe mirişti sau pe resturile de plante de la cultura precedentă.

În afară de orz, ciuperca *Pyrenophora teres* poate ataca şi grîul, orezul, porumbul, meiul etc.

Combaterea. Folosirea de sămînţă sănătoasă provenită din lanuri neatacate sau sămînţă dezinfectată pe cale chimică este una din căile de combatere a bolii. De asemenea se recomandă întoarcerea miriştilor pentru distrugerea samulastrei, precum şi executarea arăturilor adînci de toamnă, prin care se vor îngropa adînc resturile de plante atacate.

MĂLURA ORZULUI
Tilletia pančičii Bub. et Ranoj.

(Planşa XIV)

La carie de l'orge (fr.); Steinbrand der Gerste (germ.); Bunt of barley (engl.); Tviordaia golovnia iacimenia (rus.).

Mălura orzului este cunoscută numai în Europa (R.S. Cehoslovacă, R.S.F. Iugoslavia, R.P. Bulgaria, România, U.R.S.S.) şi în Asia (Japonia).

În ţara noastră a fost observată pentru prima dată în anul 1946. Probabil că ea a fost introdusă la noi o dată cu schimbul de sămînţă din Iugoslavia şi Bulgaria, unde se cunoaşte de la începutul acestui secol. La noi, această boală a fost studiată de Popa (1960), Alice Săvulescu şi colab. (1965) şi mai ales de Comes (1967). În general, frecvenţa plantelor atacate a crescut cu timpul şi variază în medie între 0,5 şi 5%, pierderile de producţie ajungînd pe alocuri pînă la 8—11%. După Tr. Săvulescu (1957), ele s-au ridicat în anii 1953 şi 1954 pînă la 10—15%.

Simptomele. Boala se manifestă la fel ca mălura grîului, la spice, ciuperca dezvoltîndu-şi clamidosporii în ovarul florilor. În locul boabelor de orz se formează boabe mălurate, care sînt mai scurte (cu circa 40%) şi sînt mai rotunjite la ambele capete şi mai puţin umflate la mijloc decît boabele de orz sănătoase. Ele sînt acoperite cu o membrană destul de rezistentă, de culoare brună-violacee închis (boabele mălurate nu se sparg prea uşor). La bobul tînăr, endospermul şi embrionul sînt înlocuiţi de miceliul ciupercii; în această fază, conţinutul bobului este ca o masă umedă de culoare albă-cenuşie. Pe măsură ce clamidosporii se diferenţiază (prin fragmentarea miceliului perlat), conţinutul bobului capătă o culoare cenuşie, brună închis şi un miros caracteristic de trimetilamină. La boabele

IV.

PLANŞA XIV

Mălura orzului, *Tilletia pancicii* Bub, et Ranoj.

1, spic de orz atacat; *2*, boabe de orz mălurate (*a*) în comparaţie cu boabe sănătoase (*b*); *3*, clamidospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

mălurate mature, masa de spori are o structură pulverulentă şi o culoare brună-violacee-negricioasă.

Spicele atacate, în special paleele acestora, au la apariţia lor din burduf o culoare verde-albăstruie în comparaţie cu culoarea verde a spicelor sănătoase. Pe măsură ce spicele se maturează, paleele şi aristele capătă o culoare gălbuie-pal, apropiată de culoarea spicelor sănătoase. Într-un spic atacat se formează aproximativ acelaşi număr de boabe mălurate ca şi al boabelor de orz sănătoase din spicele neatacate. Spicele atacate au o poziţie erectă sau sînt mai puţin aplecate decît cele sănătoase. Aristele lor sînt mai scurte (la soiul Cenad 396 cu circa 50%) decît la spicele sănătoase, sînt mai fragile, rupîndu-se uşor la maturitate, astfel că la seceratul orzului majoritatea lor sînt aproape mutice. Într-un spic, de regulă, toate boabele sînt atacate; cazurile în care spicele au atît boabe sănătoase, cît şi mălurate sau boabe parţial atacate sînt foarte rare.

Plantele bolnave sînt mai scunde (cu circa o treime) şi au paiul mai subţire decît plantele sănătoase. Plantele atacate au un grad de înfrăţire mai mare.

Agentul patogen. Mălura orzului este produsă de ciuperca *Tilletia pančičii* Bubak et Ranojevič din cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Tilletiaceae*. Pe baza caracterelor morfologice, unii autori sînt de părere că această specie trebuie raportată la *Tilletia controversa* Kühn, pe care o consideră ca o specie colectivă cu mai multe forme specializate pe diferite cereale. Alţii o consideră însă ca o specie bună.

Ciuperca prezintă clamidospori globuloşi (majoritatea), cu diametrul de 18,75—23,75 μ, sau ovali pînă la eliptici, de 20—26,75 × 18,75—25,0 μ. Membrana sporilor este de culoare brună-violacee deschis şi prezintă o ornamentaţie în formă de reţea, cu 35—72 de ochiuri de formă pentasau hexagonală, cu diametrul de 2—6 μ, delimitate de creste înalte de 1,5—2,5 (—3) μ. Clamidosporii prezintă, ca şi la *T. controversa*, un înveliş gelatinos, care însă aici este mai subţire (1—2 μ). Clamidosporii germinează într-un interval de timp de 4—12 săptămîni şi dau naştere unui promiceliu (bazidie) hialin, prevăzut cu multe septe (5—20), în vîrful căruia se formează sporidiile (bazidiosporii), lungi de 50—75 × 1,5—3,5 μ, grupate în smocuri de cîte 8—16, sau filamente miceliene pe care se formează conidiile secundare. Constantele termice pentru germinarea clamidosporilor sînt: minimă 2—3°C, optimă 5—7°C şi maximă 10—12°C (după P o p a, 20—25°C). Prezenţa umidităţii şi a luminii condiţionează germinarea clamidosporilor, care este favorizată şi de o aerisire mai bună.

Miceliul ciupercii provenit din germinarea sporidiilor este hialin, pluricelular, filamentos, ramificat. El trăieşte la început ca saprofit în sol sau în zona periferică a seminţelor. După infecţia plantelor tinere, el trăieşte endofit, parazitar, la început intra-, mai tîrziu intercelular, trimiţînd în celulele plantei haustori de formă neregulată.

Infecţia este germinală şi se face de la sporii din pămînt, ca şi la mălura pitică a grîului, în prima fază de dezvoltare a colţului şi pînă ce acesta a atins lungimea de 2 cm.

Scanned with OKEN Scanner

Comes (1967) a arătat că mălura orzului se propagă prin sol şi prin sămînţă. Experimental, el a stabilit că sporii de pe sămînţă determină infecţii mai reduse decît sporii din sol. Cînd au fost contaminate atît solul, cît şi sămînţa, s-a obţinut un atac mai mare decît la contaminările făcute separat.

Ciclul biologic al ciupercii este foarte asemănător cu al speciei *Tilletia controversa*, în sensul că infecţiile se fac nu numai spre sfîrşitul toamnei în perioada de germinare — răsărire, în prima fază de creştere a colţului, ci şi mai tîrziu — toamna sau primăvara —, în perioada de înfrăţire, cînd infecţia se face la lăstarii abia apăruţi din nodul de înfrăţire. După Comes (1967), epoca de semănat şi adîncimea semănatului influenţează atacul bolii. Semănat în octombrie, orzul a fost mult mai puternic atacat decît atunci cînd a fost semănat în noiembrie ; atacul a crescut cu cît adîncimea de semănat a fost mai mică (ca şi la mălura pitică a grîului). De asemenea, atacul creşte direct proporţional cu cantitatea de spori din sol şi de pe sămînţă. Dintre soiurile de orz testate de Comes, cel mai puţin atacat a fost Beta 40. Soiurile Brucker 3, Cenad 396 şi linia ICA 592/60 au fost de asemenea mai puţin atacate. Îngrăşămintele azotate, aplicate în doze mari, sporesc atacul de mălură.

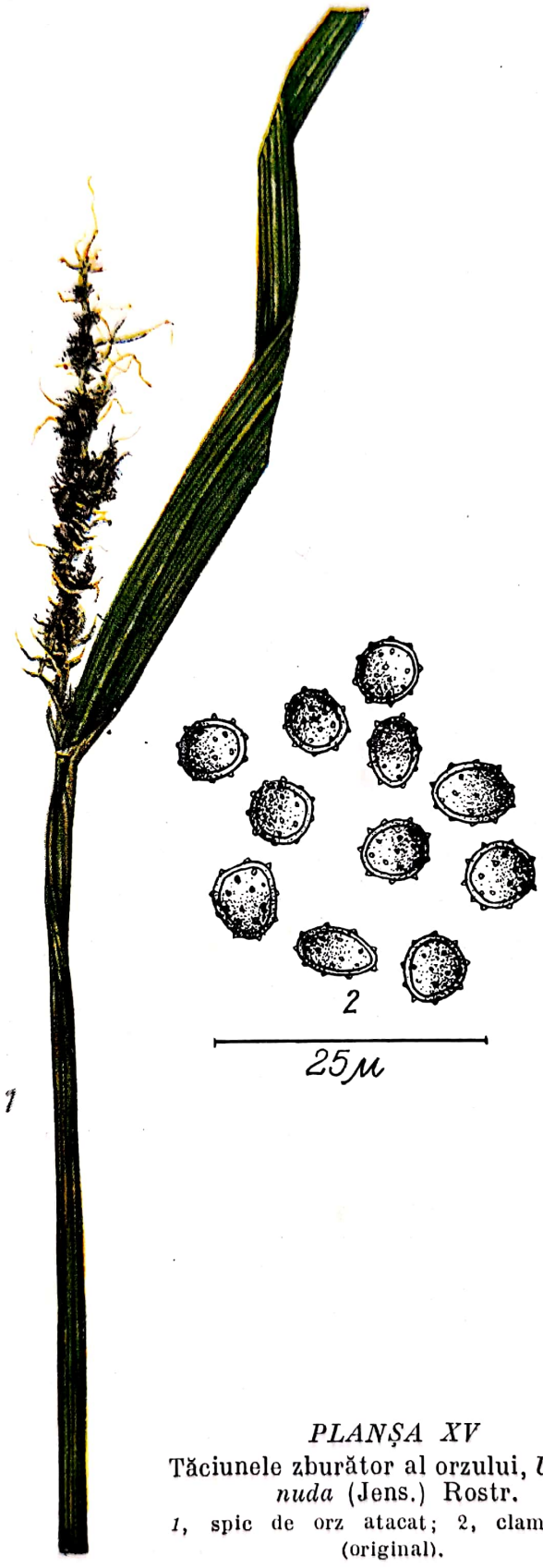
Combaterea. Măsurile de combatere a acestei boli se aseamănă în linii mari cu cele folosite contra mălurii pitice a grîului, ele urmărind în primul rînd prevenirea infecţiei de la sporii din sol şi de pe sămînţă. În acest scop, sămînţa folosită la semănat şi solul vor fi tratate pe cale chimică (vezi „Mălura pitică a grîului"). Unele măsuri culturale de asemenea pot contribui la reducerea atacului. La semănatul orzului, sămînţa se va îngropa mai adînc. Pînă la eliberarea solului de spori, în terenurile puternic contaminate se va aplica un asolament special, diferenţiat, în care se va lărgi pentru cîţiva ani rotaţia grîu-orz-porumb cu încă o plantă (de exemplu, sfeclă), evitîndu-se cultura mazării, a borceagului şi a altor leguminoase. Se va evita o îngrăşare unilaterală şi în doze mari cu azot ; îngrăşămintele se vor aplica în complex şi în doze echilibrate. În terenurile infestate se vor prefera în cultură soiurile de orz mai rezistente.

TĂCIUNELE ZBURĂTOR AL ORZULUI
Ustilago nuda (Jensen) Rostrup

(Planşa XV)

Charbon nu de l'orge (fr.) ; Carbone volante (nudo) dell'orzo (ital.) ; Gerstenflugbrand (germ.) ; Loose smut of barley (engl) ; Pilnaia golovnia iacimenia (rus.).

Tăciunele zburător al orzului este o boală foarte răspîndită, producînd pagube mai mari în Europa şi America (pînă la 50%). În unele ţări (S.U.A., Canada,) este considerată ca cea mai dăunătoare boală a orzului. În ţara noastră, pagubele pe care le produce variază, de la un an la altul şi de la o regiune la alta, între 0,1 şi 15% (Bobeş, 1960).



j5.

PLANȘA XV

Tăciunele zburător al orzului, *Ustilago nuda* (Jens.) Rostr.

1, spic de orz atacat; 2, clamidospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

Simptomele. În ceea ce privește manifestarea, atacul de *U. nuda* nu diferă mult de cel al speciei care atacă grîul (*U. tritici*).

Agentul patogen. Nu există deosebiri morfologice marcante între *U. nuda* și *U. tritici*; clamidosporii de *U. nuda* sînt în general sferici sau eliptici, de 5,5—9 × 5—6,5 μ, acoperiți cu verucozități punctiforme, fine; se deosebesc de *U. tritici* prin anumite însușiri fiziologice (modul de germinare a sporilor, patogenitatea etc.). Își păstrează facultatea germinativă cel mult un an. Temperaturile cardinale ale germinației variază, în funcție de rasa fiziologică a ciupercii, între următoarele limite: minimă 5—11°C, optimă 18—23°C, maximă 30—37°C. Din germinarea clamidosporului rezultă un promiceliu pe care nu se formează sporidii; promiceliul se segmentează în patru celule, care copulează două cîte două, sau pe fiecare celulă se formează cîte unul sau două filamente, uninucleate, care se anastomozează cu alte hife miceliene de sex opus, formînd un micelin cu celulele binucleate.

În ceea ce privește specializarea fiziologică a ciupercii *U. nuda*, au fost identificate în diferite țări numeroase grupe de rase: în S. U. A. 5, în Canada 10, în Olanda 2, în Germania 16. În țara noastră, cercetările, care sînt încă în curs de executare, au scos în evidență existența unui număr de peste 10 grupe de rase.

Infecția și evoluția bolii. Infecția este embrionară și decurge la fel ca la *U. tritici*. Ciclul evolutiv al bolii se întinde și la această specie pe 2 ani. Miceliul de rezistență din embrionul infectat poate rămîne viabil un timp relativ îndelungat. Atacul de *U. nuda* variază, ca și cel de *U. tritici*, de la un an la altul și de la o regiune la alta, în funcție de aceiași factori. Infecția este favorizată de umiditatea mai mare și temperatura mai scăzută în timpul perioadei de înflorire a orzului. În anii secetoși și foarte călduroși, infecția este mai redusă, și în anul următor atacul mai slab.

Ciuperca trăiește pe diferite soiuri ale speciilor cultivate de *Hordeum* (*H. hexastichum* L., *H. tetrastichum* Stockes, *H. distichum* L.). În țara noastră a mai fost găsită pe *H. leporinum* Link și pe *H. murinum* L. După unii autori, poate ataca și alte specii ale genului *Hordeum*, ca *H. zeocriton* L., *H. vulgare* L., *H. hibernum* L., *H. trifurcatum* Wender, *H. stendeli* Auct.

Se cunosc numeroase soiuri de orz rezistente. În țara noastră au prezentat rezistență la un număr mai mare de rase soiurile: Palliser, Traill, Vantage, Vantage Grown, Vant More, Cluj 230, Kenbar Meimi etc. În Ungaria s-a arătat foarte rezistent soiul Krasnodarski 2929. Rezistența soiurilor Hatvani și Beta este atribuită faptului că acestea prezintă o înflorire închisă (rezistență mecanică).

Combaterea. Se recomandă aceleași mijloace de combatere ca pentru tăciunele zburător al grîului.

Scanned with OKEN Scanner

TĂCIUNELE ÎMBRĂCAT AL ORZULUI

Ustilago hordei (Pers.) Lagerh.

(Planşa XVI)

Charbon couvert de l'orge (fr.); Carbone fisso (coperto) dell'orzo (ital.); Gedeckter Gerstenbrand, Gerstenhartbrand (germ.); Covered smut of barley (engl.); Tviordaia golovnia iacimenia (rus.).

Tăciunele îmbrăcat sau acoperit (tare) al orzului este o boală relativ foarte răspîndită, avînd o arie de extindere chiar mai mare decît tăciunele zburător sau cel negru al orzului.

Produce pagube care în unele ţări au ajuns pînă la 30% (şi chiar 50%). În ţara noastră, Tr. Săvulescu (1957) a observat pagube la orzoaică, în culturile semănate cu sămînţă netratată, pînă la 40% şi în unele cazuri de 50%. După Becerescu (1964), în ultimii ani pagubele au fost în medie de 2—10%.

Simptomele. Boala se manifestă la spice, ovarele florilor fiind transformate într-o masă de spori, închisă în glumele persistente, de culoare galbenă la început, apoi brună-negricioasă, tare, compactă (aglutinată), mai tîrziu puţin prăfoasă, care se poate fragmenta în bucăţi. La maturitatea orzului, membrana argintie strălucitoare, care acoperă sporii, se rupe, mai ales în timpul treieratului, şi pune în libertate clamidosporii ciupercii sub forma unei pulberi grosiere sau aglutinaţi în grămezi.

În general, sînt atacate toate florile dintr-un spic, dar se întîlnesc şi spice parţial atacate. Spicele bolnave sînt mai scurte (mai mici) decît cele sănătoase şi au o poziţie erectă, pe cînd cele atacate sînt nutante. Aristele spicelor atacate au o culoare gălbuie spălăcită sau albicioasă; ele sînt mai apropiate de spic şi adunate la vîrful acestuia. Deseori este atacat şi rahisul spicului, al cărui ţesut este înlocuit din loc în loc de mase sporifere; din această cauză, spicul se rupe uşor în bucăţi neegale în timpul secerişului şi al treieratului. Uneori, spicele atacate rămîn parţial sau total ascunse în burduful ultimei frunze.

Plantele atacate înfrăţesc mai puternic şi sînt mai scunde decît cele sănătoase, înspicînd cam în acelaşi timp cu acestea.

Agentul patogen. Tăciunele acoperit sau tare este produs de ciuperca *Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh. [*U. levis* (K. et S.) Magn.] din cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Ustilaginaceae*. Miceliul parazitar din ţesutul plantei este la început hialin, mai tîrziu capătă o culoare închisă, brună sau neagră. Clamidosporii sînt sferici (6—9 μ diametru) sau subsferici, uneori puţin unghiuloşi (10—11 × 6—8 μ), cu membrana netedă, brună închis. Clamidosporii pot germina imediat ce s-au format. Ei se menţin în viaţă un timp mai îndelungat, după unii autori 2—7 ani (după Fischer, în material de ierbar chiar 23 de ani). În sol, ei nu-şi păstrează vitalitatea mai mult de 2 ani. Temperaturile cardinale

16.

PLANȘA XVI

Tăciunele îmbrăcat al orzului, *Ustilago hordei* (Pers.) Lagerh.

1, spic de orz atacat; *2*, clamidospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

pentru germinarea clamidosporilor sînt: minima 1°C (0—5°C), optima 20—25°C, maxima 30—35°C. În apă caldă (la 55°C), clamidosporii mor după 10 minute. Ei germinează mai bine cînd umiditatea solului este de 66%. La germinare formează un promiceliu (bazidie), alcătuit din 3—4 celule, pe care ia naştere la exterior, lateral, în dreptul septelor, cîte o sporidie (bazidiospor) ovoidă pînă la elipsoidală. Într-un mediu nutritiv bogat, sporidiile produc prin înmugurire sporidii secundare (blastospori) în număr mare.

Plantele-gazdă şi specializarea parazitului. *U. hordei* atacă de preferinţă speciile cultivate ale genului *Hordeum*. A fost semnalat în natură şi pe secară, *Agropyrum cristatum* şi *Elymus glaucus jepsoni*. Experimental s-au obţinut infecţii cu această specie pe 25 de specii de graminee spontane.

Soiurile de orz şi orzoaică cultivate se comportă diferit la atacul acestei ciuperci. Se cunosc numeroase soiuri, care sînt mai mult sau mai puţin rezistente la această ciupercă, cum sînt Lyallpur, Pannier, Hillsa, Persicum, Brachitic, Nakano Wase, Sacramento, Atlas, Velvet, Burbank, Himalaya, Horn, Sparta.

În studiile asupra specializării fiziologice a ciupercii au fost identificate numeroase rase. Astfel, în S. U. A. au fost izolate 19 rase fiziologice, dintre care cea mai răspîndită este rasa 6.

Infecţia şi evoluţia bolii. Infecţia este germinală şi se face de la sporii ce sînt purtaţi de sămînţă sau au ajuns în sol în timpul recoltatului şi al treieratului. Infecţia se face în colţul bobului în curs de germinare, filamentul de infecţie pătrunzînd în planta tînără prin coleoptil. Cu cît colţul este mai mic, cu atît infecţiile sînt mai reuşite; cînd colţul a trecut de 5 cm lungime, infecţia nu se mai produce. Constantele termice pentru infecţie sînt: minimă 5°C, optimă 10—20°C, maximă 30° C. După infecţie, miceliul ciupercii se dezvoltă în spaţiile intercelulare şi ajunge pînă la spicul în formare, unde se localizează şi mai tîrziu fructifică. Ciclul evolutiv al acestei ciuperci se încheie într-o singură perioadă (la grîul de primăvară, în acelaşi an în care s-a produs infecţia).

Atacul este favorizat de o umiditate mai ridicată a solului. Cu cît se seamănă orzul mai adînc, cu atît atacul este mai mare. După Tr. Săvulescu, soiurile de orzoaică sînt în general mai sensibile decît orzul cu 4 rînduri.

Combaterea. Avînd în vedere că boala se transmite de la un an la altul prin clamidosporii care aderă de sămînţă, cea mai importantă măsură de combatere este tratarea seminţei pe cale uscată sau umedă cu preparate fungicide, organo-mercurice, pe bază de hexaclorbenzen, cu soluţii de formalină etc. De asemenea se vor cultiva soiuri de orz mai puţin atacate, iar semănatul nu se va face nici prea adînc şi nici prea des.

Scanned with OKEN Scanner

TĂCIUNELE NEGRU
Ustilago nigra Tapke

Charbon nu noire de l'orge (fr.); Carbone nero volante dell'orzo (ital.); Gersten schwarzbrand (germ.)); Black — false — or semiloose smut of barley (engl.); Ciornaia pîlnaia golovina iacimenia (rus.).

Tăciunele negru, tăciunele zburător negu sau tăciunele semizburător al orzului, nu are o răspîndire prea mare, fiind cunoscut într-un număr redus de ţări din America de Nord, Asia (Turcia, Israel) şi Europa (U. R. S. S., Danemarca, Franţa, Italia, R. F. a Germaniei, R. P. Bulgaria, R. P. Ungară şi România). În S. U. A. şi Turcia este mai răspîndit decît *U. nuda*.

În ţara noastră, această specie a fost semnalată pentru prima dată de Tr. Săvulescu (1957) şi studiată amănunţit de Becerescu (1964).

Simptomele. Boala se manifestă prin simptome foarte asemănătoare cu cele produse de *U. nuda*, de care macroscopic se deosebeşte greu. Şi în acest caz, spiculeţele sînt distruse total, fiind transformate într-o masă prăfoasă, însă de culoare ceva mai închisă (brună-negricioasă) decît la *U. nuda*. Masa de spori este acoperită la început de o membrană albă-cenuşie, care la scurt timp după apariţia spicului din burduf se rupe şi clamidosporii devin liberi. Spre deosebire de *U. nuda*, împrăştierea clamidosporilor se face într-un ritm mai lent, o parte din ei rămînînd pînă la sfîrşit pe spic. Spicele atacate sînt mai scurte (4—8,5 cm) decît spicele sănătoase (8—11 cm). Rahisul spicului rămîne intact. Din aristele spicelor infectate nu mai rămîn decît resturi deformate. Spice parţial atacate se întîlnesc mai rar. Atacul nu influenţează înălţimea plantelor, diametrul tulpinilor şi gradul de înfrăţire al orzului. Punerea unui diagnostic sigur al ciupercii este posibilă numai dacă se face un examen al clamidosporilor germinaţi.

Agentul patogen. Tăciunele negru al orzului este produs de *Ustilago nigra* Tapke cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Ustilaginaceae*. Între această specie şi *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr. există o mare asemănare în ceea ce priveşte morfologia, ciclul de viaţă şi simptomele pe care le produce, ceea ce a determinat pe Fischer (1953) să o considere ca o formă specializată a acestei specii (*U. avenae* f. sp. *hordei*). Cele două specii se deosebesc însă net prin aceea că parazitează plante-gazdă complet diferite.

Biologia ciupercii *Ustilago nigra* şi caracterele ei morfologice şi fiziologice sînt diferite de ale speciei *U. nuda*, cu care se aseamănă foarte mult în ceea ce priveşte simptomele prin care se manifestă.

În faza sa parazită, miceliul ciupercii este diploid şi se răspîndeşte difuz în ţesuturile plantelor infectate, pe care le străbate intercelular, în sens ascendent, localizîndu-se în vîrful vegetativ, unde formează cla-

midosporii în ovarele florilor. El este la început hialin, apoi se închide treptat la culoare, devenind la maturitate negricios. Miceliul parazit este de regulă anual sau bianual (însă poate fi şi peren, cînd se localizează între palee şi cariopse), încheindu-şi ciclul de dezvoltare împreună cu plantele de orz pe care le parazitează.

Ciuperca prezintă clamidospori sferici pînă la subsferici (ovali), de 5—8×5—7 μ, de culoare brună-închisă pînă la neagră, cu echinulaţii mai mici şi mai puţin evidente decît la clamidosporii de *U. nuda*. Ei îşi păstrează facultatea germinativă pînă la 3 ani. La germinare, din clamidospor se dezvoltă, în decurs de 48 de ore, un promiceliu tri- sau patrucelular, pe care, spre deosebire de *U. nuda*, se formează sporidii cilindrice, alungite, de 9—18 × 3—5 μ, care se înmulţesc rapid prin înmugurire (blastospori). Constantele termice pentru germinarea clamidosporilor sînt: minimă 0—5° C, optimă 18—20° C şi maximă 30—35° C.

Plantele-gazdă şi specializarea ciupercii. *U. nigra* atacă toate speciile de orz cultivate. Experimental s-au obţinut infecţii şi la unele specii de orz sălbatice (*H. nodosum*) şi chiar la alte graminee (*Elymus* sp. *Sitanion* sp. etc.).

Ciuperca prezintă numeroase rase fiziologice. În S. U. A. şi Israel au fost puse în evidenţă 13, iar în Canada 14 grupe de rase. Rasa 4 este cea mai răspîndită în S. U. A.

O oarecare rezistenţă la acesstă boală prezintă soiurile Pannier, Newal, Lyallpur, Persicum, Wisconsin, Barbless, Peragis, Urania.

Ciclul evolutiv. Boala se transmite prin sămînţă. Clamidosporii transportaţi de vînt ajung în timpul înfloritului în flori, unde germinează şi formează un miceliu de rezistenţă; sub această formă, ciuperca se menţine în bob pînă la semănatul orzului, cînd miceliul, devenit activ, infectează colţul tînăr, traversînd coleoptilul; în anumite împrejurări, sporii pătrunşi în cavitatea florală nu germinează imediat, ci se menţin ca atare pînă la semănat, cînd germinează şi infectează colţul tinerelor plante. Sporii care ajung mai tîrziu pe boabe, în perioada de formare şi maturizare a lor, aderă la exteriorul acestora pe plevi.

Boala se poate transmite şi prin sporii din sol, însă acest mod de transmitere prezintă importanţă deosebită numai în regiunile cu climă uscată sau în anii cu veri sărace în precipitaţii, în care sporii îşi pot păstra capacitatea de infecţie pînă toamna.

Infecţia este germinală şi se face numai în faza de încolţire pînă la apariţia primei frunze. Mai departe, miceliul se dezvoltă în plante ca şi la celelalte specii de *Ustilago* ce parazitează orzul.

Atacul bolii este favorizat de o umiditate moderată a solului, luînd o dezvoltare mai puternică la temperaturi de 15—25° C; atacul este mai redus cînd orzul se seamănă mai devreme şi creşte, atingînd valorile maxime, în prima jumătate a lunii octombrie, scăzînd apoi treptat pînă la începutul lui noiembrie, cînd atinge cifra cea mai mică. Un semănat mai adînc sporeşte simţitor procentul plantelor atacate.

Scanned with OKEN Scanner

Combaterea. Avînd în vedere modul de transmitere a acestei boli (prin sămînță), se recomandă în primul rînd tratarea seminței. Cele mai bune rezultate le-au dat în experiențele lui B e c e r e s c u (1964) soluția de formalină și preparatele organo-mercurice, folosite în tratament umed sau uscat. În cazul unei infestări puternice și interne a seminței cu clamidospori și miceliu, va fi preferat tratamentul umed, și dintre produse formalina. Cînd aplicăm tratamentul cu apă fierbinte împotriva tăciunelui zburător și dorim să combatem cu acest tratament și tăciunele negru și acoperit al orzului, atunci se adaugă la apa caldă și un preparat chimic (organo-mercuric). Cînd trebuie să combatem și mălura orzului, atunci se va aplica un tratament separat cu formalină sau cu un antimăluric pe bază de hexaclorbenzen. În cazul formalinei se folosește o soluție din 350 cm ^{3} la 100 l apă, durata tratamentului prin imersiune fiind de 10 minute.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA ORZ

(Planșa XVII)

Puccinia hordei Otth. (*P. anomala* Rostr., *P. simplex* Erikss. et Henn.) produce rugina pitică a orzului. Pe fața superioară a limbului apar pustulele de uredospori, numeroase și mici (de circa 4—5 mm), circulare sau eliptice, de culoare brună deschis, pulverulente, risipite neregulat. Pustulele de teleutospori apar mai alés pe fața inferioară a limbului; ele se prezintă ca niște puncte mici, negricioase, lucioase, acoperite de epidermă.

P. hordei este o specie macrociclică, heteroică, care formează stadiul ecidian pe specii de *Ornithogalum*. Ea se dezvoltă la temperaturi mai scăzute (optimum 15—17° C); de aceea produce epidemii puternice în regiuni mai reci.

Se cunosc pînă acum circa 60 de rase fiziologice ale acestei specii (dintre care 30 sînt în Europa).

Se combate prin cultivarea de soiuri rezistente și prin măsurile culturale arătate la ruginile grîului.

Puccinia graminis Pers. atacă orzul, producînd rugina neagră (vezi bolile grîului).

Puccina striiformis West (*P. glumarum* E. et H.) produce rugină galbenă a orzului (vezi bolile grîului).

Marssonina secalis Oud. (sin. *Rhynchosporium secalis* Dav.) atacă frunzele de orz, atacul manifestîndu-se prin pete lenticulare albicioase, înconjurate de o margine îngustă, de culoare brună-albăstruie sau bruncenușie.

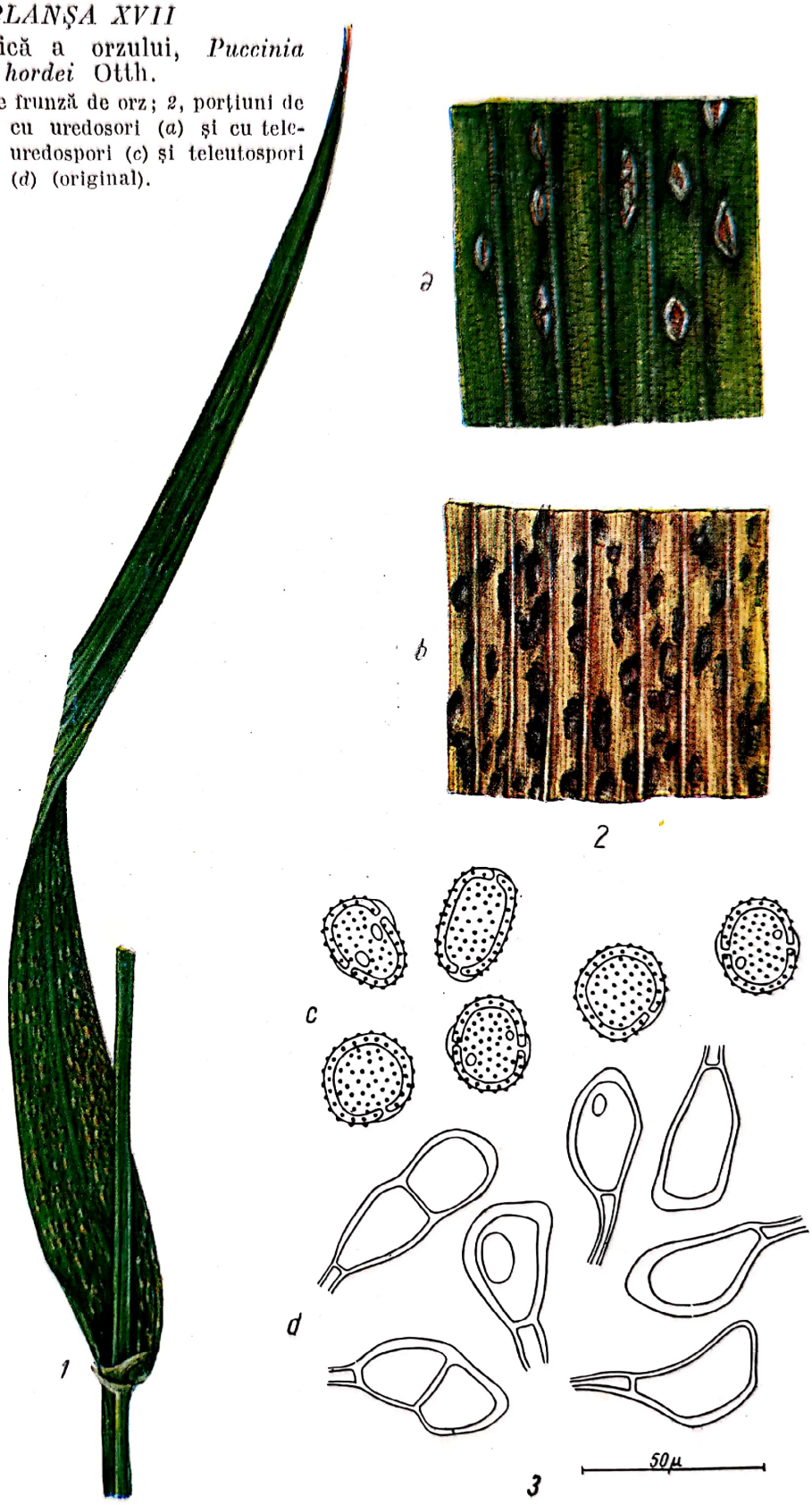
Se combate prin folosirea la semănat a unei semințe care provine de la lanuri sănătoase (sau sămînța se va trata pe cale chimică), prin adunarea și distrugerea resturilor de plante după recoltat, prin introducerea unui asolament adecvat și prin cultivarea de soiuri rezistente.

Scanned with OKEN Scanner

PLANŞA XVII

Rugina pitică a orzului, *Puccinia hordei* Otth.

1, uredosori pe frunză de orz; *2*, porţiuni de frunză mărite cu uredosori (*a*) şi cu teleutosori (*b*); *3*, uredospori (*c*) şi teleutospori (*d*) (original).



17

Scanned with OKEN Scanner

OVĂZUL (*Avena sativa* L.)

Viroze

ÎMPĂPUȘAREA OVĂZULUI

Graminevorus avenae Rijkov, *Fractilinea avenae* McKinney
Avena virus 1 Suhov si Vovk

Zakuklivanie ovsa, Zakuklivanie zlakov (rus.); Oat pseudorossette disease (engl.); Pseudorosettenkrankheit des Hafers (germ.).

Boala a început să fie studiată din 1937 la staţiunea din Tulun, situată în partea estică a lacului Baikal, unde fusese observată încă în anul 1926. În prezent, împăpuşarea ovăzului este răspîndită în Siberia de est şi vest, precum şi în alte zone din Uniunea Sovietică, procentul de infecţie variind între 5 şi 60.

Simptomele. La ovăz, boala se caracterizează printr-o înfrăţire neobişnuit de bogată cu formarea de lăstari noi în decursul întregii perioade de vegetaţie. Simptomele primare constau în apariţia pe suprafaţa frunzelor a unor dungi de culoare verde deschis sau gălbuie, paralele cu nervurile. Plantele infectate în fază tînără rămîn mici (adesea de numai 10—15 cm), nu formează spice sau spiculeţele formate sînt sterile. Foarte caracteristice sînt transformările florale, care constau în proliferarea ovarului, al cărui stil modificat iese mult din spiculeţ. În celulele epidermice din dreptul zonelor clorotice se observă incluzii de formă inelară, care uneori se desfac în pseudocristale aciculare. La plantele foarte pitice se observă o necrozare a floemului.

La grîu, virusul nu produce înfrăţire accentuată, adesea numărul fraţilor plantelor infectate fiind mai mic decît la cele sănătoase. Simptomele de mozaic pe frunze sînt însă foarte clare, porţiunile afectate avînd o culoare albicioasă. Spicele se dezvoltă normal, cu excepţia că ieşirea lor din teacă este îngreuiată. Ele sînt de asemenea lipsite de clorofilă (albe), frecvent sterile, iar boabele care se formează sînt şiştave şi cu facultatea germinativă scăzută. Orzul manifestă simptome asemănătoare cu cele descrise la grîu.

Agentul patogen. Virusul se prezintă sub forma unor bastonaşe de 12/150 mμ (Proţenko şi Legunkova, 1960). Atît în plante, cît şi în insecta vectoare formează incluziuni cristaline.

Pe lîngă ovăz, grîu şi orz, virusul infectează secara, orezul, porumbul şi diferite graminee spontane. Dintre acestea, gazda cea mai importantă este *Setaria*, care manifestă simptome asemănătoare cu ovăzul, Pe frunze apar sectoare clorotice extinse, iar florile sînt proliferate. ceea ce dă spicului un aspect caracteristic.

Scanned with OKEN Scanner

Virusul nu se transmite prin inoculare de suc, nici prin sol sau seminţe. În natură, răspîndirea lui are loc prin cicada *Delphacodes* (*Delphax*) *striatella* Fallen. Aceasta are două generaţii pe an, iernează în stadiul de larvă în miriştea de cereale nearată sau în terenurile înţelenite şi este foarte bine adaptată temperaturilor scăzute din Siberia. Migrarea în măsă a vectorului pe culturile de cereale are loc în ultima decadă a lunii mai. În cea mai mare parte a anului (8 luni), virusul are o legătură strînsă cu insecta vectoare. Boala este mai răspîndită în regiunile păduroase, vremea uscată şi cu temperaturi ridicate favorizînd răspîndirea virusului în natură.

Combaterea. Principalele măsuri de prevenire constau în efectuarea arăturilor adînci de toamnă, prin care se distrug 98—99% din cicadele vectoare (Suhov şi Razviaschina, 1955), în însămînţarea ovăzului la o dată mai tîrzie pentru a se crea un decalaj faţă de migrarea în masă a primei generaţii a transmiţătorului (care a iernat) de pe flora spontană pe culturile de cereale şi în asigurarea densităţii maxime.

STERILITATEA ŞI PITICIREA OVĂZULUI

Oat sterile dwarf virus Prusa

Oat dwarf tillering Lindsten (engl.).

Această boală produce pagube deosebit de mari mai ales în Boemia de sud-est, în regiunea Bollnäs din Suedia şi în regiunile coastei de vest ale Finlandei, unde este adesea însoţită de mozaicul striat european al grîului (Prusa, 1958; Lindsten, 1964).

Simptomele. Boala apare în cîmp în luna iunie. Plantele atacate se disting printr-o inhibare accentuată a creşterii şi o înfrăţire excesivă, care dă plantelor un aspect tufos. Fraţii laterali rămîn pitici, iar frunzele lor, foarte scurte, manifestă adesea malformaţii. Fructificarea este mult redusă, recolta de boabe fiind adesea neglijabilă. La plantele din seră, primele simptome apar după 2—3 săptămîni de la infecţie, sub forma unor dungi fine, scurte, de culoare verde deschis, vizibile mai ales pe faţa inferioară a frunzelor. Partea bazală a plantelor este adesea umflată, iar pe faţa inferioară a limbului apar adesea enaţiuni. Prin reducerea accentuată a taliei plantelor de ovăz infectate şi prezenţa enaţiunilor, boala poate fi deosebită uşor de cea produsă de virusul mozaicului striat european al grîului.

Agentul patogen. Morfologia şi proprietăţile fizico-chimice ale virusului sînt necunoscute. Pe lîngă ovăz, mai infectează plantele de orz, grîu, secară şi *Lolium perenne*, care reacţionează prin simptome slabe.

Virusul se transmite prin cicada *Calligypona* (*Delphacodes*) *pellucida*, vectori mai puţin importanţi fiind *C. obscurella* (Boh.) şi *Dicrano-*

tropis hamata (Boh.). Încubaţia în vector este de 16 zile, insectele rămînînd infectate toată viaţa, însă, spre deosebire de mozaicul striat european al grîului, virusul nu se transmite la urmaşi prin intermediul ouălor. Vectorul prezintă rase care se deosebesc prin capacitatea de transmitere (L i n d s t e n , 1962). Insectele infectate care iernează sînt principala sursă de infecţie, migrarea lor pe cereale avînd loc în luna iunie.

Combaterea. Boala constituie o problemă importantă numai pentru cerealele de primăvară şi în special pentru culturile de ovăz. Toate soiurile şi speciile de *Avena* încercate s-au dovedit sensibile, în timp ce unele soiuri de orz (Tammi şi Asa) şi unele de grîu (Apu şi Norrona) posedă o rezistenţă de cîmp considerabilă. Datorită diferenţelor de sensibilitate şi biologiei vectorului, măsurile principale care duc la scăderea atacului în zonele expuse atacului puternic constau în înlocuirea ovăzului ca plantă protectoare cu grîu sau orz, înlocuirea timp de 1—2 ani a culturii ovăzului cu orz, grîu sau secară, întoarcerea miriştii după recoltare şi aplicarea arăturilor adînci de toamnă pe suprafeţele înţelenite (L i n d s t e n, 1966).

Bacterioze

ARSURA BACTERIANĂ A OVĂZULUI

Pseudomonas coronafaciens (Elliott) Stevens

Halo blight (engl.); Burli (krasnli) bakterioz ovsa (rus.).

Arsura bacteriană a ovăzului a fost semnalată pentru prima oară în S. U. A. în anul 1918, iar în anul 1920 a fost studiată şi descrisă de E l l i o t t. La noi în ţară, boala a fost semnalată de G h i m p u (1939) după simptomele externe, iar în 1965 a fost pentru prima dată izolată şi cercetată de D o c e a şi S e v e r i n.

În prezent, boala este cunoscută în S.U.A. Canada, Anglia, Danemarca, Irlanda, Olanda, R. D. Germană, R.F. a Germaniei, Noua Zeelandă, Argentina, R. S. F. Iugoslavia, România şi U.R.S.S.

Simptomele. Boala apare atît pe plantele tinere, cît şi pe cele mature. Pe frunzele plăntuţelor se formează la început pete umede, care mai tîrziu se usucă şi se înroşesc. Pe frunzele plantelor mature apar pete ovale, bine delimitate sau cu marginile difuze, dispuse îndeosebi spre marginile limbului foliar. Petele au o lungime cuprinsă între 2 şi 26 mm şi lăţimea între 1 şi 5 mm. La început, petele sînt de culoare galbenă-verzuie cu mijlocul necrozat, galben deschis sau brun deschis. Mai tîrziu, culoarea petelor devine brună, mai închisă la centru şi mai deschisă spre periferie. La unele pete, la exterior culoarea este brună-gălbuie, trecînd treptat spre galben-verzui şi verzui. Petele prezintă zone concentrice, de multe ori bine delimitate printr-o dungă fină de culoare brună-

roşcată (fig. 14). Frecvent, petele confluează, porţiuni mari din frunze astfel necrozîndu-se, în special cele dispuse spre vîrf. Un lan cu o frecvenţă mai mare a atacului se recunoaşte uşor de departe, avînd uscate o mare parte din frunze. Pete de culoare asemănătoare, însă de formă mai alungită apar, mai rar, pe teaca frunzelor şi pe glume.

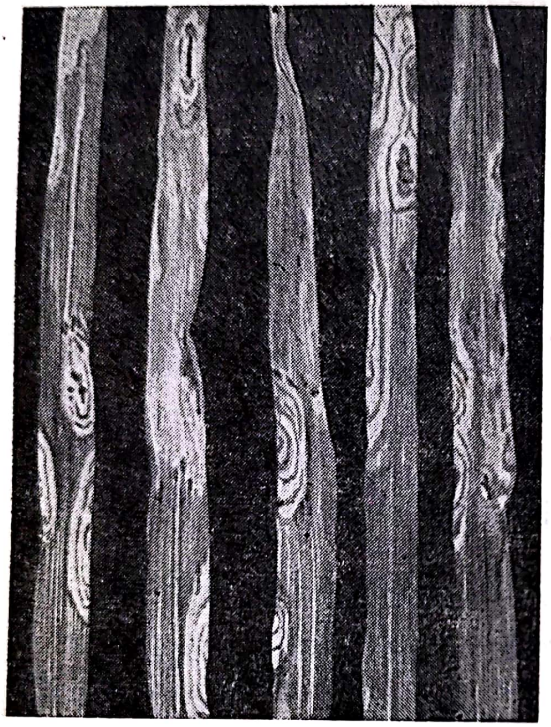


Fig. 14. — Arsura bacteriană a ovăzului (*Pseudomonas coronafaciens*) (după Docea şi Severin).

Agentul patogen. Bacteriile au forma de bastonaşe, de 2,3 × 0,65 μ după Burkholder (1957) sau 1,20 — 2,68 × 0,56—0,83 μ (media 1,74 × 0,73 μ) după Docea şi Severin (1965). Celulele sînt Gram-negative şi prezintă 1—2 cili polari (rar 3—5). Pe agar formează colonii mici, rotunde, netede, lucioase, cu marginile regulate, puţin ridicate, de culoare albicioasă, translucidă, cu o nuanţă albăstruie-fluorescentă. Tulbură bulionul în 24 de ore, producînd o peliculă. Alcalinizează, coagulează şi peptonizează laptele. Lichefiază gelatina după aproximativ 2 săptămîni. Acidifică fără formare de gaze glucoza, galactoza, manoza, levuloza, celobioza, zaharoza şi glicerina. Nu acidifică xiloza, maltoza, lactoza, rafinoza, manita, dulcita şi salicina. Nu reduce nitraţii. Hidrolizează greu amidonul sau de loc. Nu produce H_2S, indol şi NH_3. În soluţia Fermi se dezvoltă bine, producînd o pigmentaţie fluorescentă, vizibilă mai ales într-un fascicul de raze ultraviolete. În soluţia Uschinsky, dezvoltarea este moderată, iar în Cohn se dezvoltă slab sau de loc.

Temperatura minimă = 1°C; optimă = 22°C (Stapp, 1956) sau 31°C (Burkholder, 1957); letală = 48°C (Stapp, 1956). Temperatura optimă de infecţie este de 28 °C.

Bacteria iernează în sămînţă şi în resturile vegetale. După Beltiukova, bacteria rămîne viabilă în resturile vegetale pînă la 4 ani,

păstrîndu-şi virulenţa pînă la 2 ani. Răspîndirea în cîmp se realizează prin picăturile de ploaie şi prin vînt. Perioada de incubaţie durează 2—3 zile.

În natură, bacteria a mai fost semnalată şi la secară. În S. U. A., după topitul zăpezilor au fost afectate soiurile sensibile de grîu (Cheng şi Roane, 1967). Artificial au fost infectate grîul şi orzul.

În cadrul soiurilor de ovăz există o variaţie mare în ceea ce priveşte rezistenţa faţă de bacterie. Hibrizii care au ca mamă soiul Bond sînt rezistenţi (Stapp, 1956). După Docea şi Severin (1965), soiurile Arlington şi Cenad 88 sînt rezistente, iar după Gorlenko (1960) soiurile Omski, Harikovski, Sovetski şi îndeosebi Viatski. Reacţia plantelor faţă de bacteria patogenă este condiţionată de o singură genă recesivă (Cheng şi Roane, 1967).

Combaterea. Elliott recomandă dezinfectarea seminţelor cu aer cald la 100° C timp de 30 de ore, iar Gorlenko (1960) recomandă dezinfectarea seminţei cu formalină 1 : 300 (tratamentul obişnuit contra tăciunelui) sau cu NIUIF-2 2%. După recoltare, terenul se prelucrează bine pentru a favoriza putrezirea resturilor de plante. Ovăzul se va cultiva în asolament, iar pe terenurile unde a apărut bacterioza miriştile se vor arde.

BACTERIOZA ÎN DUNGI A OVĂZULUI

Pseudomonas striafaciens (Elliott) Starr şi Burkholder

Bacterial stripe blight (engl.).

În 1927, Elliott descrie o altă bacterioză a ovăzului, diferită ca simptome de arsura bacteriană, dar cu agentul patogen asemănător. Pînă în prezent, această boală a fost semnalată în S.U.A., Canada, Australia, U.R.S.S. şi R.D. Germană.

Simptomele. Pe frunze apar pete adîncite, dispuse în şiruri, care se alungesc se contopesc şi formează dungi cu margine îngustă, gălbuie. Ţesuturile din dreptul lor devin translucide şi se colorează în maro-ruginiu. Petele sînt lipsite de acel halo tipic pentru *Ps. coronafaciens*. Cînd petele sînt numeroase, ele confluează şi întreaga frunză este distrusă. Pe vreme umedă, ţesuturile contaminate elimină exsudat bacterian, care, uscîndu-se, formează cruste fine, albicioase. În cazuri mai grave, porţiunile superioare ale plantei se usucă. Pete asemănătoare pot fi produse şi de *X. translucens* var. *hordei -avenae*.

Agentul patogen. Bacteriile au formă de bastonaş, de 1,76 × 0,66μ, Gram-negative, cu unul sau mai mulţi cili polari. Pe agar formează colonii albe, puţin proeminente, cu marginea netedă sau ondulată. Bulionul se tulbură formînd o peliculă subţire. Produce fluoresceină.

Lichefiază gelatina, coagulează şi peptonizează laptele. Acidifică fără formare de gaze glucoza, levuloza şi zaharoza. Nu acidifică maltoza, lactoza, glicerina şi manita. Reduce moderat nitraţii, hidrolizează amidonul, nu produce indol.

Temperatura minimă = 1°C; optimă = 20—22°C; maximă = 33—35°C; letală = 48°C; pH-ul optim = 6,5—7,0.

Bacteria este patogenă pentru *Avena sativa*, *A. byzantina* şi *Hordeum vulgare*. Datorită asemănării mari dintre această specie şi *Pseudomonas coronafaciens*, unii autori sînt de părere că avem de-a face cu două tulpini ale aceleiaşi specii. Müller (1964) obţine deosebiri între izolatele celor două specii în ceea ce priveşte dimensiunile celulelor şi unele însuşiri fiziologice, fapt ce îl determină să nu împărtăşească părerea autorilor citaţi.

Micoze

TĂCIUNELE ZBURĂTOR AL OVĂZULUI

Ustilago avenae (Pers.) Rostr.

(Planşa XVIII)

Charbon nu de l'avoine (fr.); Carbone volante dell'avena (ital.); Haferflugbrand (germ.); Oat loose smut (engl.); Pilnaia golovnia ovsa (rus.).

Tăciunele zburător al ovăzului este o boală răspîndită în toate zonele unde se cultivă această plantă şi în special în regiunile cu climă temperată. În unii ani, în cazul neaplicării măsurilor corespunzătoare de combatere, pagubele produse pot afecta 10—15% şi chiar 40—50% din producţie (1930—1931 în Oltenia, 1947—1948 într-o parte din Cîmpia Dunării, 1951—1952 în Suceava şi Botoşani).

Sînt atacate numeroase specii de *Avena*: *A. sativa*, *A. fatua*, *A. orientalis*, *A. nuda*, *A. pubescens*, *A. sterilis* ş. a. Numeroase cercetări (Bjerkander, 1775; Jensen, 1888; Brefeld, 1888; Rostrup, 1890; Liro, 1924) au demonstrat că agentul care produce această boală nu atacă alte cereale.

Simptomele. Atacul se manifestă prin simptomele caracteristice pe panicul, modificînd şi distrugînd organele florale. Florile sînt distruse de la interior spre exterior, la început ovarele, apoi staminele, paleele şi celelalte organe florale, în locul cărora se formează o masă pulverulentă, brun-negricioasă, constituită din clamidosporii ciupercii.

După aspectul paniculelor tăciunate, se deosebesc două forme de tăciune zburător la ovăz (Liro, 1924): forma de „tăciune moale" (Weichbrand), caracterizată printr-o masă prăfoasă de clamidospori şi prin tăciunarea completă a paniculului, şi forma de „tăciune tare" (Hartbrand), la care clamidosporii rămîn mai mult sau mai puţin aglu-

18.

PLANȘA XVIII

Tăciunele zburător al ovăzului, *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr.

1, panicule de ovăz atacate; *2*, clamidospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

tinaţi, iar paniculele pot fi parţial tăciunate sau, cînd este atacat paniculul în întregime, glumele nu sînt total distruse şi învelesc masa de spori, care rămîne compactă uneori pînă la recoltarea ovăzului. Între aceste două forme de tăciune zburător se constată şi aspecte intermediare (Holton, 1933, 1936).

La noi în ţară se constată ambele forme, dominanţa uneia sau a alteia variind de la an la an, de la o regiune la altă regiune şi chiar de la o cultură la alta.

Plantele atacate, în anumite condiţii şi la unele soiuri, se pot recunoaşte, încă înainte de apariţia paniculelor din burduf, după culoarea verde pal a frunzelor şi mai ales după decolorarea frunzei superioare (Fruwirth).

În cazuri foarte rare s-a observat şi atac pe frunze, sub forma unor striuri longitudinale, negre, paralele, în dreptul cărora epiderma se rupe (Lang în Germania; Clinton, Reed, Griffiths şi Briggs în S.U.A.; Nicolas şi Aggéry în Franţa). Pentru această formă de atac pe frunze, D'Almeida (1903) a creat forma *foliicola*, care nu are însă valoarea sistematică.

Agentul patogen. *Ustilago avenae* (Pers.) Rostr. (sin. *Ustilago avenae* (Pers.) Jens., *Uredo segetum avenae* Pers., *Ustilago avenae* f. *foliicola* Alm.), cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Ustilaginaceae*.

Clamidosporii sînt bruni, sferici sau elipsoidali, de 6—9 × 5—8μ, cu episporul fin echinulat. Încep să germineze la 4—5 °C (Huttig a obţinut 2% germinaţie chiar la 0°C), optimum de germinaţie fiind cuprins între 15 şi 28°C, iar peste 30—34 °C germinaţia este oprită (Jones). Umiditatea solului favorabilă germinaţiei este de circa 30%; la peste 60% umiditate germinaţia scade, iar la umiditate mai mare de 80% este neînsemnată. Oxigenul este necesar pentru germinaţia clamidosporilor (Jones, 1923). Clamidosporii pot germina imediat după punerea în libertate (fără perioadă de repaus); ei sînt foarte rezistenţi, putînd să-şi păstreze facultatea germinativă pînă la $7^1/_2$ ani (Liedenberg, 1879).

În timpul perioadei de înflorire a plantelor de ovăz, clamidosporii vehiculaţi de vînt ajung pe stigmate, pe ovare şi mai tîrziu între ovare şi palee. Aici, dacă condiţiile sînt favorabile, germinează şi formează o epibazidie septată în patru celule, pe care se formează bazidiospori şi apoi deseori, pe aceştia celule de înmugurire (blastospori, conidii). Bazidiosporii şi, respectiv, celulele de înmugurire ce se formează pe ei se diferenţiază din punctul de vedere al potenţialului sexual, unii + şi alţii —, şi se copulează 2 cîte 2 (+ cu —), rezultînd un filament dikariotic. Acest filament pătrunde şi se dezvoltă în ţesuturile parenchimatice ale tegumentului seminţei sau ale feţei interne a paleelor şi cîteodată şi ceva mai profund, în pericarp. Aici, ciuperca rămîne în stare latentă sub formă de miceliu de rezistenţă; uneori, acest miceliu de rezistenţă se fragmentează în celule separate. Astfel, ciuperca rezistă pînă la însămîn-

Scanned with OKEN Scanner

ţare, cînd începe să se dezvolte de îndată ce boabele au fost puse în condiţii prielnice de germinaţie. În acest timp, miceliul ciupercii infectează plăntuţa tînără fie direct, fie uneori din sol, unde a pătruns în prealabil; procentul cel mai mare de infecţii (17—20) are loc în timpul încolţirii seminţelor; cînd plăntuţa a crescut la 1 cm, infecţia este de 7%, la 2 cm de 2%, iar cînd a apărut prima frunză scade la 1%. În multe cazuri, clamidosporii pot rezista negerminaţi între sămînţă şi palee pînă la însămînţare, cînd au loc procesul descris mai sus şi infecţia (Kitunen, 1937; Mc Hay, 1936; Rusch, 1957). După infecţie, ciuperca se dezvoltă difuz în planta infectată şi, ajungînd în panicul, în locul boabelor formează clamidosporii. De aici, clamidosporii sînt luaţi de vînt, duşi pe paniculele de ovăz în timpul înfloririi şi astfel ciclul reîncepe.

Cu alte cuvinte, ciclul complet al ciupercii *Ustilago avenae* se petrece în decursul a două perioade de vegetaţie a ovăzului (2 ani): în primul an, în timpul înfloritului are loc infecţia bobului, iar în anul următor, după germinarea seminţei, este infectată plăntuţa rezultată, apoi ciuperca se dezvoltă o dată cu planta şi simptomele devin evidente abia după ieşirea inflorescenţei din burduf, cînd în locul boabelor se formează clamidosporii ciupercii.

Se cunosc şi cazuri de infecţie latentă, cînd miceliul se dezvoltă în tulpină, dar nu ajunge pînă la panicul. Această infecţie provoacă totuşi o debilitare a plantelor, care, dacă sînt cultivate în condiţii mai puţin prielnice, se pot chiar usca. Ciuperca *Ustilago avenae* prezintă o serie de rase fiziologice studiate destul de amănunţit de numeroşi cercetători (Reed, Rodenhiser, Nicolaisen, Rosenstiel ş. a.).

Rădulescu (1935) a separat, în condiţiile de la noi, 4 grupe de rase fiziologice de *Ustilago avenae*, din care cea mai răspîndită şi cea mai virulentă este rasa nr. 4, iar cea mai puţin virulentă este rasa nr. 1.

Diferitele soiuri de ovăz cultivate la noi în ţară se comportă deosebit faţă de atacul ciupercii *Ustilago avenae* în diverse localităţi şi regiuni ale ţării.

Combaterea. Pentru combaterea tăciunelui zburător al ovăzului se va folosi sămînţă sănătoasă, obţinută din culturi în care nu s-a constatat boala, sau sămînţa se va trata pe cale chimică cu diferite produse fitofarmaceutice.

O eficacitate ridicată este asigurată de tratarea seminţelor cu formalină. Tratamentul se poate face prin mai multe procedee:

— prin *cufundarea* seminţelor într-o soluţie preparată din 420 cm^3 formalină (32%) la 100 l de apă, timp de 10 minute. După fiecare lot tratat se completează cu soluţie pînă la nivelul iniţial; după 20 de tratamente se pune soluţie proaspătă; soluţia se utilizează imediat după preparare. Pentru tratarea unei tone de sămînţă sînt necesari circa 250 l de soluţie;

— prin *stropire şi sudaţie*. Sămînţa de tratat se întinde în strat de circa 20 cm pe o podea de scîndură sau ciment şi se stropeşte cu o soluţie preparată din 420 cm^3 formalină (32%) la 100 l de apă, cu ajutorul unei stro-

pitori de grădină sau al unui aparat de stropit, lopătîndu-se tot timpul pentru a se umecta uniform. Apoi, sămînţa se adună în grămezi şi se acoperă cu saci, prelate sau rogojini bine umezite cu aceeaşi soluţie, ţinîndu-se la sudaţie timp de 2 ore. Pentru tratarea unei tone de sămînţă sînt necesari 40—60 l de soluţie.

În ambele cazuri, după tratament sămînţa se întinde (la umbră) pentru a se zvînta.

Alte fungicide experimentate în tratarea seminţelor de ovăz, cum sînt produsele de bază de captan şi pentaclornitrobenzen, au dat rezultate inferioare celor obţinute cu formalină. Utilizarea unor antibiotice (Helixin B) a dat rezultate promiţătoare (Leben, Arny şi Keitt, 1954).

Cu titlu experimental s-au încercat şi tratamente în culturi (Farrar, 1958, cu soluţie alcoolică de acid giberelinic), obţinîndu-se rezultate mulţumitoare, fără însă ca pînă în prezent să fie utilizate pe scară de producţie.

În afara tratării seminţelor, se recomandă folosirea de soiuri rezistente (în general, soiurile cu plevile mai strînse sînt mai greu infectate), semănatul timpuriu (la temperaturi sub 9°C, infecţia se produce mult mai slab) şi nu prea adînc, aplicarea unei agrotehnici superioare, care să permită o bună şi rapidă creştere a plantelor. În culturile destinate producerii de sămînţă se recomandă şi strîngerea şi distrugerea paniculelor tăciunate imediat ce se constată şi chiar înainte de a ieşi din burduf (se pot recunoaşte după culoarea gălbuie a ultimei frunze).

TĂCIUNELE ÎMBRĂCAT AL OVĂZULUI

Ustilago Kolleri Wille

(Planşa XIX)

Charbon couvert de l'avoine (fr.); Carbone fisso dell'avena (ital.); Gedeckter Haferbrand (germ.); Oats covered smut (engl.); Tviordaia golovnia ovsa (rus.).

Tăciunele îmbrăcat al ovăzului este mai puţin răspîndit şi mai puţin păgubitor decît tăciunele zburător. Se manifestă pe diferite specii ale genului *Avena*: *A. sativa*, *A. barbata*, *A. nuda*, *A. fatua*, *A. orientalis*, *A. sterilis*, *A. strigosa* ş.a.

Simptomele. Manifestarea bolii este asemănătoare cu a tăciunelui zburător, în special cu forma de „tăciune tare", cu care adeseori este confundată. Pulberea de clamidospori care se formează în locul boabelor, la început acoperită de o membrană albicioasă, rămîne învelită în glume şi glumele, deseori pînă la recoltare. De regulă, toţi fraţii şi întreg panicul sînt atacaţi, însă se observă şi cazuri cînd numai o parte din spiculeţe sînt atacate, restul rămînînd sănătoase şi producînd boabe.

Agentul patogen. *Ustilago kolleri* Wille (sin. *U. avenae* var. *levis* Kell. et Sw., *U. levis* (Kell. et Sw.). Magnus), cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Ustilaginaceae*.

Clamidosporii, la început aglomerați, la maturitate pulverulenți, sînt sferici, cu diametrul de 6—9 μ, bruni sau ușor alungiți, elipsoidali sau poligonali, de 6—10 × 5—8,5 μ, bruni, cu episporul complet neted. În condiții de temperatură și umiditate scăzută pot să-și păstreze viabilitatea timp îndelungat, pînă la 5 1/2 ani (Sampson).

Infecția este germinală, producîndu-se în pămînt în timpul germinației boabelor; filamentele de infecție pătrund în plăntuța tînără prin nodul caulinar. Mecanismul și evoluția infecției sînt similare cu cele descrise la *Ustilago hordei*, care produce tăciunele îmbrăcat al orzului.

Diferiți cercetători au separat și rase fiziologice în cadrul acestei specii. Astfel, în S.U.A., Holton și Rodenhiser (1948) au pus în evidență existența a 7 grupe de rase. Goidànich (1964) citează existența a 14 rase fiziologice. Dată fiind importanța mai redusă a acestei boli, la noi în țară nu s-au făcut încă cercetări în acest sens.

Combaterea. Măsurile recomandate în cazul tăciunelui zburător sînt suficiente și pentru combaterea tăciunelui îmbrăcat.

RUGINA CORONATĂ A OVĂZULUI

Puccinia coronata var. *avenae* (Cda.) Fraser et Led.

(Planșa XX)

Rouille couronnée de l'avoine (fr.); Ruggine coronata (ital.); Kronenrost des Hafers (germ.); Crown rust of oats (engl.); Koronceataia rjavcina ovsa (rus.).

Deși rugina coronată este de regulă întîlnită în fiecare an în culturile de ovăz din țara noastră, frecvența și intensitatea atacului de cele mai multe ori sînt scăzute, astfel că numai rareori și în anumite lanuri are efect păgubitor mai pronunțat.

Simptomele. Pe fața superioară a limbului, mai rar pe teci, apar pustule mici, circulare, eliptice sau alungite, de culoare galbenă-portocalie, la început acoperite de epidermă, apoi pulverulente, care conțin uredospori. Mai tîrziu apar pustulele cu teleutospori. Acestea sînt negre, lucioase, acoperite de epidermă și sînt dispuse adeseori în jurul pustulelor cu uredospori.

Agentul patogen. Rugina coronată este produsă de ciuperca *Puccinia coronata* var. *avenae* (Cda.) Fraser et Led. (sin. *Puccinia lolii* Niels., *P. coronifera* (Kleb.); forma ecidiană: *Aecidium rhamni* Pers.; cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*.

Este o specie heteroică cu ciclul complet. Faza ecidiană se dezvoltă pe diferite specii de *Rhamnus* (*R. cathartica*, *R. canadensis*, *R. alaternus*, *R. lanceolata*, *R. palaestina* etc.). *R. frangula* nu este atacată. Faza cu uredospori și teleutospori se dezvoltă pe ovăz, precum și pe diferite graminee de pășuni și fînețe aparținînd genurilor *Avena*, *Festuca*, *Glyceria*, *Lolium*, *Alopecurus*, *Calamagrostis*, *Holcus*, *Agropyrum*, *Arrhenatherum*, *Bromus*.

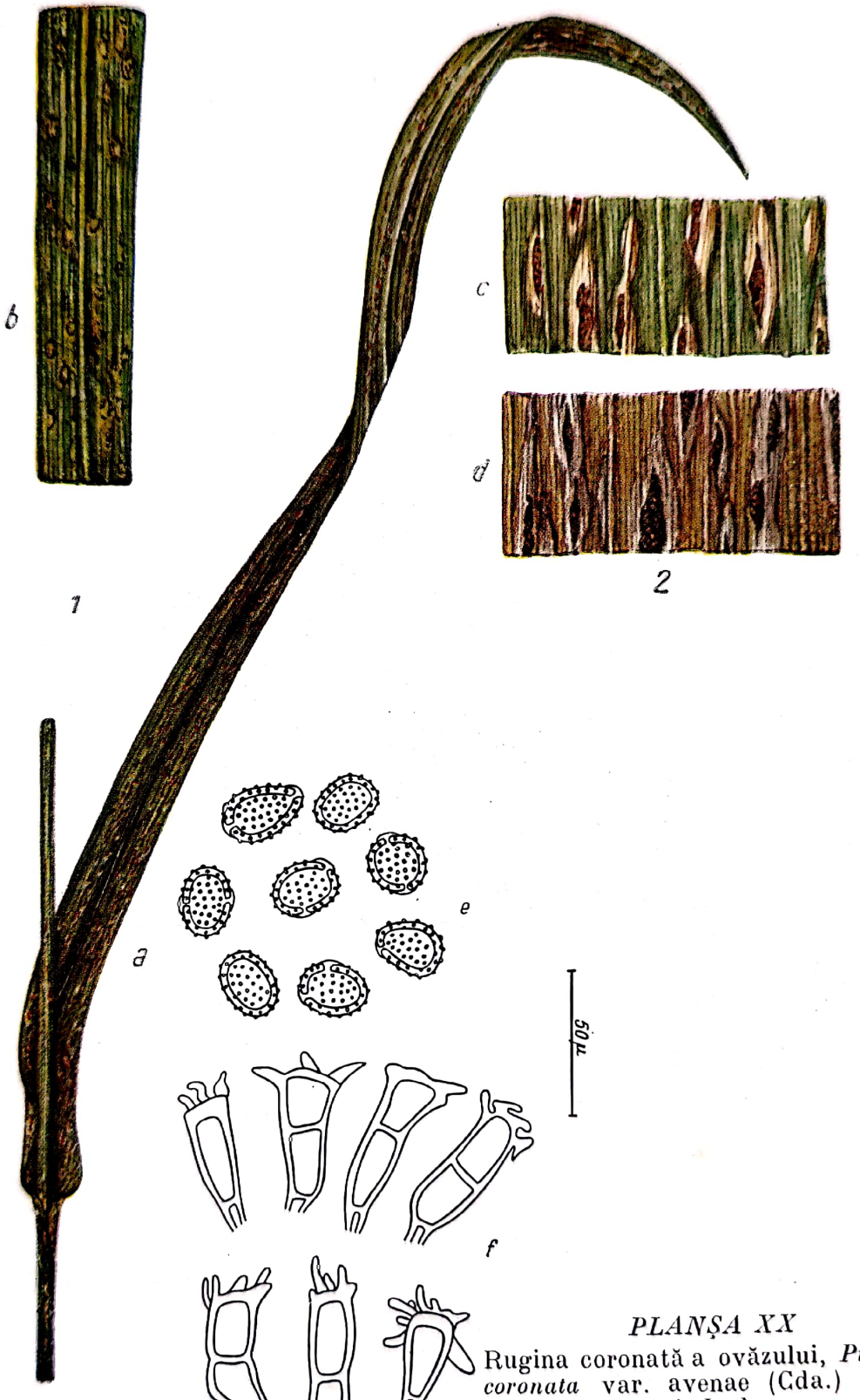
19

PLANȘA XIX

Tăciunele îmbrăcat al ovăzului, *Ustilago kolleri* Wille.

1, panicul de ovăz atacat; *2*, clamidospori (original).

Scanned with OKEN Scanner



20.

PLANȘA XX

Rugina coronată a ovăzului, *Puccinia coronata* var. avenae (Cda.) Fraser et Led.

1, frunze de ovăz cu uredosori (*a*) și cu teleutosori (*b*); *2*, porțiuni de frunză mărite cu uredosori (*c*) și cu teleutosori (*d*); *3*, uredospori (*e*) și teleutospori (*f*) (original).

Scanned with OKEN Scanner

Picnidiile ciupercii sînt galbene şi se formează pe faţa superioară a frunzelor; ecidiile, galben-roşietice, se formează pe faţa inferioară în dreptul unor umflături sau pe nervuri, inflorescenţe şi lăstarii tineri, care în dreptul atacului prezintă hipertrofieri sau deformări caracteristice.

Uredosporii sînt globuloşi, aproape sferici, de 19—29 × 16—21 μ, gălbui, echinulaţi; printre uredospori se pot găsi parafize măciucate. Ei se formează în uredosori de culoare roşie-portocalie, care apar în număr mai mare pe faţa superioară şi pe tecile frunzelor.

Teleutosporii sînt bicelulari, de 34—56 × 13—20 μ, scurt pedunculaţi, cu membrană brun-roşiatică, şi prezintă în partea superioară 3—5 prelungiri digitiforme de mărime inegală, îndreptate în sus sau lateral, formînd un fel de coroană (de unde şi denumirea de „rugina coronată"). Teleutosorii se formează mai ales pe faţa inferioară a limbului, sînt acoperiţi de epidermă şi sînt dispuşi deseori ca un inel în jurul uredosorilor.

Uredosporii asigură răspîndirea ciupercii în tot timpul perioadei de vegetaţie, iar teleutosporii reprezintă sporii de rezistenţă, care germinează în primăvară, bazidiosporii rezultaţi producînd infecţii pe plantele-gazdă intermediare. Ecidiosporii formaţi pe aceste plante declanşează infecţiile pe *Graminaceae*. Pe lîngă speciile cultivate şi sălbatice ale genului *Avena*, *P. coronata avenae* mai atacă şi *Dactylis glomerata*, *Lamarckia aurea*. Nu atacă alte cereale.

P. coronata avenae prezintă o specializare foarte pronunţată în rase fiziologice. Cu studiul specializării acestei rugini s-au ocupat îndeosebi Fraser (1930), Straib (1937, 1941), Simons (1953), Kingsolver şi Murphy (1940), Vallega (1942). Au fost identificate peste 300 de rase. La noi în ţară nu s-au făcut studii în acest sens.

Biologia ciupercii care produce rugina coronată a ovăzului este asemănătoare cu aceea a speciei *Puccinia graminis*. De asemenea, condiţiile de temperatură şi umiditate care favorizează sau inhibă germinarea uredosporilor, infecţia şi evoluţia bolii sînt asemănătoare. Uredosporii de *P. coronata avenae* germinează (în apă sau în atmosferă saturată) la temperaturi între 2 şi 35°C, temperaturile optime fiind între 15 şi 23°C. Infecţiile se produc la temperaturi între 4 şi 31°C, cu un optim la 20—22°C. Teleutosporii au acelaşi rol în ciclul biologic al ciupercii ca şi teleutosporii de *Puccinia graminis*, cu singura deosebire că bazidiosporii proveniţi din germinarea lor infectează alte plante-gazdă. Uredosporii, ca şi la *Puccinia graminis*, nu au practic în condiţiile din ţara noastră rol în transmiterea bolii de la un an la altul.

Plantele de ovăz sînt mai rar atacate în faza tînără. Primele simptome apar de obicei foarte tîrziu, după înspicare sau, mai frecvent, în timpul formării bobului.

Pierderile din producţie variază în funcţie de momentul cînd s-a produs infecţia, de soi, de condiţiile climatice etc. În cazul unui atac timpuriu, ele se pot ridica pînă la 50—60% la soiurile sensibile şi netolerante. În Canada, soiul Benton s-a arătat un soi foarte tolerant, dînd producţii mari şi în anii în care se produc epifitii puternice de rugină coronată.

Scanned with OKEN Scanner

Aproape toate soiurile de ovăz sînt sensibile la rugina coronată. Soiurile Victoria şi Bond, cunoscute prin rezistenţa lor mare la rugină, au fost atacate de unele rase noi.

Combaterea. Măsurile de combatere sînt aceleaşi ca în cazul ruginii negre a grîului, cu deosebirea că aici planta-gazdă intermediară ce trebuie distrusă este *Rhamnus*, care este mult răspîndită prin tufişurile şi pădurile de coline şi montane. Se recomandă de asemenea un semănat timpuriu şi cultivarea de soiuri rezistente sau tolerante.

RUGINA NEAGRĂ A OVĂZULUI
Puccinia graminis Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn.

Rouille noire, Rouille linéaire (fr.); Ruggine dello stelo, Nera o lineare (ital.); Schwarzrost (germ.); Stem rust, Black rust (engl.); Lineinaia rjavcina ovsa (rus.).

Rugina neagră este o boală destul de frecventă, care în unii ani poate produce pagube apreciabile.

În afară de ovăz, se manifestă şi pe ovăzcior (*Arrhenatherum elatius*), ovăz sălbatic (*Avena sterilis*), golomăţ (*Dactylis glomerata*), coada vulpii (*Alopecurus pratensis*), meişor (*Milium effusum*), obsigă (*Avena fatua*) ş.a.

Stakman şi colab. au separat pentru *Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Erikss. et Henn. 10 rase fiziologice.

Simptomele de manifestare, caracterele şi biologia agentului patogen, precum şi combaterea sînt asemănătoare cu cele descrise la rugina neagră a grîului.

OREZUL (*Oryza sativa* L.)

Micoze

ARSURA OREZULUI
Piricularia oryzae Briosi et Cav.

Brunissure, Pirilariose du riz (fr.); Brusone del riso (ital.); Blast (engl.); Pirilarioz risa (rus.).

Arsura orezului este una din bolile cele mai răspîndite şi păgubitoare pretutindeni unde se cultivă această plantă. A fost cunoscută din cele mai vechi timpuri în India şi China. Unii specialişti consideră această boală ca fiind produsă de un complex de factori parazitari şi neparazitari,

între care *Piricularia oryzae* are un rol principal (Farneti, 1921; Goidànich, 1964). La noi, arsura orezului, produsă de *Piricularia oryzae*, a fost semnalată pentru prima oară în anul 1937 (Olga Săvulescu, 1938).

Simptomele. Pe frunze se observă pete cenuşii cu o margine brună-negricioasă, alungite în direcţia nervurilor, răspîndite neregulat, izolate sau confluente. Aceste pete sînt mai evidente pe faţa superioară a frunzelor. Frunzele atacate se usucă treptat de la vîrf spre bază. Cînd atacul este intens, boala se manifestă şi pe tulpini prin brunificarea nodurilor, în dreptul cărora tulpina apare sugrumată, se îndoaie şi poate fi ruptă cu uşurinţă (fig. 15).

Atacul se poate manifesta foarte de timpuriu pe plantele tinere, în care caz paniculele rămîn sterile şi, de regulă, nu se mai desfac. Acelaşi efect se poate observa cînd sînt atacate nodurile superioare ale paiului, şi în special primul nod de sub panicul. Paniculele acestor plante se îngălbenesc, dînd impresia că au ajuns la maturitate. Cînd atacul survine mai tîrziu, orezul fructifică, producînd însă boabe puţine, mici şi zbîrcite, încît şi în acest caz se înregistrează însemnate pierderi cantitative şi calitative (fig. 16).

Agentul patogen. *Piricularia oryzae* Briosi et Cav., gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Mucedinaceae*.

Miceliul ciupercii se dezvoltă în spaţiile intercelulare ale ţesuturilor organelor atacate, de unde pătrunde şi în vasele lemnoase, astupîndu-le. Ca urmare, plantele nu se mai pot hrăni normal şi paniculele rămîn sterile. De pe acest miceliu intercelular, prin osteolul stomatelor, ies conidioforii cu conidiile. Conidioforii sînt subhialini, simpli, puţin mai groşi în partea inferioară, de 60—120 μ lungime, cu 2—4 pereţi transversali mai apropiaţi către baza conidioforului. La capătul fiecărui conidiofor se formează o conidie subhialină, piriformă, subţiată către vîrf, umflată şi rotunjită la bază, de 20—22 × 10—12 μ, la maturitate cu 2 pereţi transversali.

Ciuperca se răspîndeşte în timpul perioadei de vegetaţie prin conidii, iar de la an la an se transmite prin sămînţă, prin resturile de plante atacate şi prin unele graminee perene în care miceliul şi uneori chiar conidiile rezistă. În urma observaţiilor făcute în Bulgaria, Dudoff şi Kovacevski menţionează că miceliul se menţine viabil 28 de luni, iar conidiile îşi pot păstra facultatea germinativă 17 luni.

Dezvoltarea bolii este favorizată de un complex de factori care, pe de o parte, determină o stare de predispoziţie a plantelor, iar pe de altă parte facilitează dezvoltarea parazitului. Dintre aceştia menţionăm oscilaţiile mari de temperatură, irigarea cu apă prea rece, utilizarea de îngrăşăminte în raport neechilibrat (în special excesul de azot), leziunile produse ca urmare a grindinei sau altor factori mecanici, perioadele ceţoase de vară etc.

Viennot—Bourgin (1949) menţionează că pînă la data respectivă nici o varietate de orez nu poate fi considerată rezistentă la

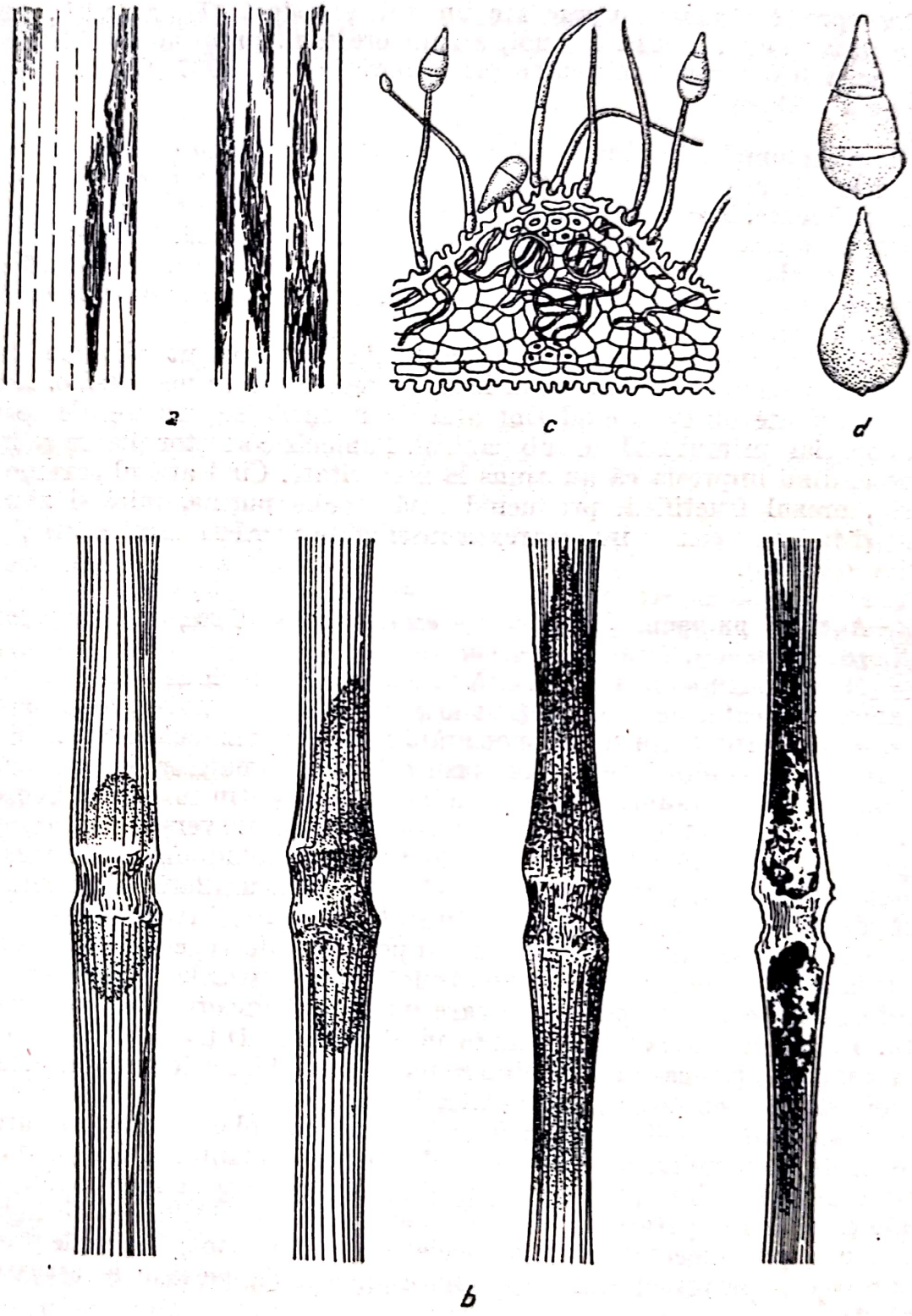


Fig. 15. — Arsura orezului produsă de *Piricularia oryzae*.
a, Frunze atacate; *b*, tulpini atacate; *c*, conidiofori cu conidii; *d*, conidii (după Goidànich).

Scanned with OKEN Scanner

Fig. 16. — Semințe de orez atacate de *Piricularia oryzae* (după B a l d a c c i).

arsură. N i s h i k a d o (1927) a demonstrat că în Japonia, din 430 de varietăți de orez, numai 30 au putut fi apreciate ca mai puțin sensibile. K a w a m u r a (1940) a stabilit că varietățile de *Oryza sativa* și *O. cubensis* (cu 24 de cromozomi) sînt foarte sensibile, în timp ce varietățile de *O. latifolia* și *O. minuta* (cu 48 de cromozomi) manifestă o rezistență destul de mare. G o i d à n i c h (1964) consideră că diversele varietăți de orez nu prezintă o egală susceptibilitate la boală, însă acest caracter nu rămîne constant.

Combaterea. Avînd în vedere întregul complex de factori menționat anterior, care favorizează dezvoltarea bolii, este necesar ca prin măsuri agrotehnice adecvate să se asigure condiții nefavorabile infecției și evoluției agentului patogen. Importantă este de asemenea și folosirea de sămînță neinfectată. În acest scop se recomandă tratarea semințelor cu produse organo-mercurice sau pe bază de cloro-p-benzochinonă (Spergon), 2,3-dicloro-1,4-naftochinonă (Phygon), nitroclorbenzoli etc., asigurîndu-se astfel și combaterea altor boli care se transmit prin sămînță. Aceste tratamente micșorează mult atacurile timpurii pe plantele tinere. Deși s-au făcut experimentări și s-au obținut rezultate mulțumitoare prin tratamente chimice în timpul perioadei de vegetație, acestea nu se aplică pînă în prezent în producție datorită costului lor ridicat.

HELMINTOSPORIOZA OREZULUI
Ophiobolus miyabeanus Ito et Kuribayashi

Helminthosporiose du riz (fr.); Brusone parassitario (ital.); Helminthosporium blight (engl.); Ghelmintosporioz risa (rus.).

Helmintosporioza orezului a fost semnalată pentru prima oară în anul 1892 în împrejurimile oraşului Tokio. Ulterior s-a semnalat în întreaga Asie orientală, în sudul Statelor Unite (O c f e m i a , 1924), în Filipine, în Africa occidentală, pe Coasta de Aur, în Sierra Leone. În Europa, F a r n e t i (1921) o semnalează în Italia, considerînd-o drept una din cauzele bolii numite „brusone".

Această boală, pe lîngă orez, se poate manifesta şi pe alte specii de graminee.

Simptomele. Sînt atacate toate organele aeriene ale plantelor, în toate fazele de dezvoltare.

Plăntuţele provenite din seminţe infectate se brunifică, pe suprafaţa lor apare un înveliş brun şi mor. Uneori, cînd condiţiile de mediu sînt favorabile, plăntuţele sînt distruse imediat după germinarea seminţelor.

Pe plantele mai dezvoltate, boala se manifestă mai ales pe frunze, şi în special pe cele bazale. Pe limb apar la început pete mici, circulare, de culoare verde deschis, care apoi se întind longitudinal de-a lungul limbului şi devin cenuşii-gălbui spre centru şi brune sau negricioase la periferie, mărginite de o zonă clorotică. Petele se pot reuni, ocupînd o mare parte din suprafaţa limbului. În condiţii de umiditate favorabilă, în centrul petelor se formează un înveliş negricios, constituit din conidiofori cu conidii. Frunzele puternic atacate se îngălbenesc şi se usucă începînd de la vîrf.

Pe ultimul internod al paiului şi pe ramurile paniculului pot apărea pete brune sau negricioase, cu contur neregulat, neprecis delimitate şi de diferite mărimi. Glumele pot fi acoperite de asemenea de pete negricioase.

Cariopsele atacate în timpul fazelor de formare şi maturizare prezintă pete de decolorare, apoi pete închise la culoare, de mărimi variate. Ca urmare, seminţele nu se mai dezvoltă normal, sînt şiştave şi infectate. Ciuperca se poate dezvolta pe boabele de orez şi în timpul păstrării, depreciindu-le chiar pentru consum (fig. 17).

Agentul patogen. *Ophiobolus miyabeanus* Ito et Kurib. [sin. *Cochliobolus miyabeanus* (Ito et Kurib.) Dickson], f.c. *Helminthosporium oryzae* Breda de Haan (sin. *H. oryzae* Miy. et Hori, H. *macrocarpum* Thuem), cl. *Ascomycetes*, ord. *Pseudosphaeriales*, fam. *Pseudosphaeriaceae*.

În dreptul ţesuturilor atacate se formează conidiofori erecţi, de circa 200 μ lungime, olivacei, mai deschişi la culoare către vîrf şi prevăzuţi cu 5—11 pereţi transversali. La vîrful conidioforilor se formează conidii ovoide, drepte sau puţin curbate, de 20—170 × 7—20 μ, cele mai multe de circa 80 × 17 μ, măslinii deschis, septate prin 4—5 pereţi transversali.

Scanned with OKEN Scanner

Forma de peritecii a fost obţinută în cultură pură de Ìto şi Kuribayashi (1927) şi se pare că pînă în prezent nu a fost constatată în natură. Periteciile descrise sînt globuloase, de circa 800×600μ, conţinînd asce fusiform-cilindrice de circa 200×30μ, cu ascospori alungiţi (dispuşi

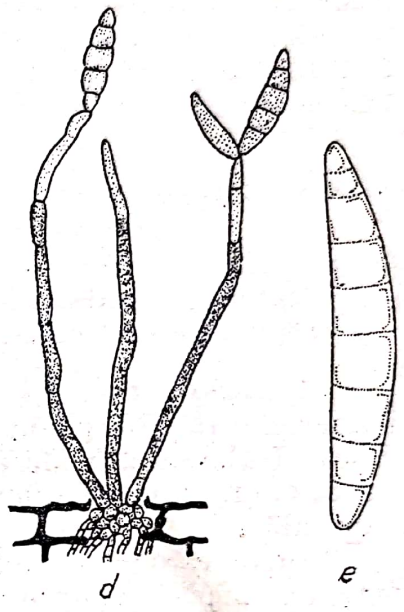


Fig. 17. — Helminthosporioza orezului produsă de *Ophiobolus miyabeanus*.

a, Plăntuţe atacate; *b*, frunze atacate; *c*, panicule atacate (după Dickson); *d*, conidiofori cu conidii; *e*, conidie de *Helminhosporium oryzae* (după Goidànich).

elicoidal în ască), măsurînd în medie 360×7,5μ, hialini sau uşor verzui-olivacei, septaţi prin 9—12 septe.

În timpul perioadei de vegetaţie, ciuperca se răspîndeşte prin conidii, iar de la un an la altul se transmite prin resturile de plante atacate şi mai ales prin seminţele infectate .

Boala este favorizată de umiditate şi temperatură ridicată; temperatura optimă este de 25—30°C. Excesul de îngrăşăminte azotate sensibilizează plantele faţă de această boală.

Combaterea. Pentru prevenirea bolii se recomandă folosirea seminţei sănătoase, obţinută din culturi în care nu s-a manifestat boala. Pentru siguranţă, este necesară totuşi tratarea seminţelor. S a h a (1946) recomandă tratarea seminţelor cu apă caldă la 54°C timp de 4 ore. G o i d à n i c h (1964) recomandă tratarea seminţelor cu biclorură de mercur 0,03% timp de 24 de ore sau acid fenic 0,25% timp de 24 de ore sau formalină 0,35% timp de 24 de ore. În prezent se menţionează utilizarea dezinfectării seminţelor cu preparate organo-mercurice şi pe bază de cloro-p-benzochinone, 23-dicloro-1,4-naftochinone, nitroclorbenzoli etc.

FUZARIOZA OREZULUI

Gibberella fuji kuroi (Saw.) Wr.

„Bakanae", Fusariozi pedale, Marciume pedale (ital.); Fusarium and Gibberella blight, „Bakanae" disease (engl.); Fuzarioz risa (rus.).

Fuzarioza este o boală foarte periculoasă a orezului, semnalată în numeroase ţări (Japonia, China, India, Guineea, Filipine, S.U.A., Madagascar, Italia ş.a.). În afară de orez, sînt atacate şi multe alte plante ierboase (cereale, graminee din flora spontană etc.) şi lemnoase (în special din flora tropicală).

Boala este păgubitoare în special pe orez, manifestîndu-se cu intensitate şi cu aspecte simptomatologice şi epidemiologice care variază în funcţie de condiţiile ecologice.

Simptomele. Plăntuţele rezultate din seminţe infectate sînt distruse, într-un procent însemnat, la scurt timp după răsărire. Pe plantele în stadii mai avansate de vegetaţie , boala se poate manifesta printr-o alungire anormală (gigantism) şi prin clorozarea plantelor, care după un timp relativ scurt (circa 10 zile) mor ; alteori, plantele se îngălbenesc, boala evoluînd progresiv pînă la distrugerea plantelor, fără să mai apară aspectul de gigantism.

Plantele atacate prezintă pe tecile frunzelor bazale o necrozare profundă a ţesuturilor, în dreptul căreia, cînd condiţiile de umiditate sînt favorabile, se observă un puf albicios cu perniţe rozii. Sub tecile necrozate, paiul prezintă dungi negre, iar în interior este invadat de miceliul ciupercii, care se dezvoltă mai abundent în dreptul nodurilor.

Agentul patogen. *Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr. [sin. *Gibberella moniliformis* (Sheld.) Winel., *Lisea fujikuroi* Saw.], f.c. *Fusarium moniliforme* Sheld., cl. *Ascomycetes*, ord. *Sphaeriales*, fam. *Hypocreaceae*.

Forma conidiană *Fusarium* se caracterizează prin prezenţa a două feluri de conidii : microconidii ovoide sau fusiforme, în medie de 8 × 3 μ, cele mai multe unicelulare, unele bicelulare, dispuse în lanţ sau aglomerări, care constituie o pulbere albicioasă la suprafaţa miceliului gălbui-roziu ; macroconidii cilindrice în partea centrală, îngustate şi curbate la extre-

Scanned with OKEN Scanner

mităţi, septate prin pereţi transversali (de regulă 5), avînd dimensiuni variate, în medie de 45 × 3μ, constituind aglomerări gălbui-rozii .

Forma perfectă, *Giberella fujikuroi*, a fost obţinută pentru prima oară în cultură pură de W i n e l a n d (1923—1924) şi este reprezentată prin peritecii de culoare închisă, de circa 250 × 300 μ, conţinînd asce ovoid-cilindrice, de circa 80 × 8 μ, cu ascospori elipsoidali, în medie de 15 × 5 μ, de regulă bicelulari, rareori cu trei sau patru celule.

Ciuperca produce diferite substanţe cu proprietăţi capabile de a influenţa creşterea plantelor : giberelina, acidul fusaric, acidul giberelinic, acidul oleidrofusaric.

Transmiterea de la un an la altul mai ales prin miceliul şi conidiile care rezistă pe seminţe şi primăvara infectează plăntuţele.

În general, evoluţia bolii este favorizată de temperaturi ridicate (peste 20°C) şi de umiditate ; de altfel, fenomenul de gigantism apare numai în condiţii de umiditate ridicată a solului şi la temperaturi de 25—35°C.

Cu titlu informativ, după unele observaţii făcute în Italia, sînt mai rezistente soiurile Stirpe 136, R. 77 şi Ardizzone ; foarte sensibile s-au constatat a fi soiurile Arborio, Sesia, Carnaroli, Maratelli ş.a. (G o i d à n i c h , 1964).

Combaterea. Cea mai importantă şi cea mai eficace măsură de prevenire a bolii este folosirea de seminţe neinfectate, provenite din culturi în care nu s-a manifestat boala, dar care pentru siguranţă trebuie dezinfectate. G o i d à n i c h (1964) menţionează că rezultate foarte bune se obţin prin cufundarea seminţelor de orez (înainte de a fi puse în apă curată pentru umflare) într-o soluţie de formalină (40%) în concentraţie de 1%, timp de 15—20 de minute. Aceste seminţe pot fi semănate imediat după ce au fost spălate cu apă curentă. Rezultatele bune se obţin şi prin tratare pe cale uscată, în special cu produse organo-mercurice.

PORUMBUL (*Zea mays* L.)

Viroze

MOZAICUL PORUMBULUI

Mosaico del mais (ital.).

Mozaicul porumbului a fost observat mai întîi în Italia, iar în ultimul deceniu în România, Iugoslavia, Bulgaria şi Ungaria (P o p , 1962 a). În ţara noastră este răspîndit numai în regiunile din sudul, sud-estul şi sud-vestul ţării, infestate cu *Sorgum halense*, principala buruiană-gazdă

care asigură perpetuarea virusului de la un an la altul. O boală produsă de un virus similar sau identic, denumită „Maize dwarf mosaic" (piticirea mozaicală a porumbului), a produs în ultimii ani pagube însemnate în unele state ale Americii de Nord şi în California (B a n k r o f t şi colab., 1966).

Simptomele. Boala apare în cîmp la aproximativ o lună de la răsărirea plăntuţelor. Simptomele incipiente se observă la baza frunzelor tinere, sub forma unor pete mici, punctiforme, verzi deschis. Mai tîrziu, acestea se măresc, confluează formînd striuri scurte sau benzi de culoare gălbuie, situate paralel cu nervurile. Adesea, pe suprafaţa limbului se observă fîşii late, verzi deschis sau gălbui. Într-un stadiu şi mai înaintat, toată suprafaţa limbului devine gălbuie, cu excepţia unor porţiuni mici de ţesut care mai păstrează culoarea normală, apărînd sub forma unor puncte verzi pe fondul clorotic (fig. 18). Simptome asemănătoare se întîlnesc la plantele infectate artificial în seră sau în cîmp. În cazul infecţiilor timpurii, înălţimea plantelor bolnave este cu 40% mai redusă decît a celor sănătoase , iar producţia de ştiuleţi scade cu 43—44% (P o p şi T u ş a, 1966).

Agentul patogen. Mozaicul porumbului este produs de virusul striaţiei ruginii a sorgului, care după cercetările mai recente reprezintă o tulpină a virusului mozaicului trestiei de zahăr . Antiserul izolatelor italiene a reacţionat specific cu virusul mozaicului trestiei de zahăr, iar caracteristicile celor ce produc boli similare la porumb în America diferă puţin faţă de tulpinile europene.

Virusul se prezintă sub formă de bastonaşe flexuoase, de 750/12—13 mμ. Sucul extras din plantele bolnave păstrat la temperatura camerei îşi pierde capacitatea de infecţie după 24 de ore, iar la —1 — + 2°C după 15—32 de zile. Inactivarea termică are loc la 46—52°C, iar diluţia limită este în jur de 1 : 1 000.

Pe lîngă porumb şi sorg, virusul infectează iarba de Sudan, trestia de zahăr, meiul, *Panicum capillare*, *Sorgum halepense*, *Setaria viridis*, *S. verticillata*, *Echinochloa crus-galli*, *Arundodonax* ş.a. Plantele-test indicate pentru acest virus sînt liniile (W 37A, Oh 51A, WF 9) şi hibrizii de porumb deosebit de sensibili (Warwick 622, H.D. 341, 103 ş.a.). Specia *Arundo donax* reacţionează de asemenea prin leziuni locale caracteristice.

Experimental, virusul poate fi transmis prin inoculare de suc. În natură este răspîndit prin mai multe specii de afide, principalii vectori fiind *Rhopalosiphon maidis* şi *Myzus persicae*. Perioada de incubaţie la plantele de porumb variază în funcţie de factorii externi. În condiţii normale de seră (22—24°C), în lunile de primăvară, primele simptome pot fi observate la 5—6 zile de la inoculare. Temperatura scăzută şi lipsa de lumină prelungesc perioada de incubaţie şi favorizează mascarea simptomelor.

De la un an la altul, virusul rezistă în rizomii plantelor de *S. halepense*, care formează în primăvară sursa primară de infecţie. Un rol mai puţin

însemnat în perpetuarea virusului de la un an la altul îl au buruienile anuale, care se infectează toamna şi rezistă peste iarnă (*Setaria*, *Echinochloa*).

Combaterea. Crearea şi cultivarea hibrizilor rezistenţi şi distrugerea, prin lucrări agrotehnice de epuizare, a plantelor de *Sorgum halepense* constituie principalele măsuri de prevenire (*Pop*, 1962 a; P o p şi T u ş a,

Fig. 18. — Simptomele virusului striaţiei ruginii a sorgului pe frunză de porumb (original).

1966; P o p şi colab., 1966). Din materialul de porumb studiat, liniile N-6, L-135, F 56, W 10, A 7, W 32, B_1-67, F 52, F 7, A 24, A 375, A 34 şi hibrizii dubli 311, 320, 364, 312, 313, 325, 328, 338, 212, 246, 215, 206, 108, 311, CC 58/34 şi H. S.L. 0222 s-au dovedit rezistenţi, iar liniile W 37 A, W 374, 1 205, W 64 A, Oh 51A, WF 9 şi hibrizii dubli 341, 103, 210, 313, 409, 306, 302 şi Warwick 622 deosebit de sensibili.

Comportarea porumbului faţă de virus poate fi studiată în condiţii de infecţii naturale sau prin inoculări artificiale efectuate în seră sau cîmp. Rezistenţa este determinată genetic, mecanismul acesteia fiind în legătură cu anumite caracteristici ale sucului celular (P o p şi colab., 1966).

PITICIREA EPIDEMICĂ A PORUMBULUI

Nanismo (epidemico) ruvido (ital.); Epidemico (rough) dwarfing (engl.).

Boala a fost observată în Italia în anul 1941 (R u i, 1950), iar mai tîrziu (1958) în Israel, Cehoslovacia (B l a t t n y, 1965) şi Spania; se presupune că ea există şi în alte ţări din sudul Europei. Natura ei virotică a fost stabilită de către H a r p a z (1959).

Simptomele. Plantele infectate au talia redusă şi internodiile mult scurtate; tulpinile sînt îngroşate la bază şi neobişnuit de subţiri spre vîrf. Pe nervurile de pe partea inferioară a limbului se formează numeroase gale de formă alungită (fig. 19), asemănătoare cu cele de la boala „Fiji"

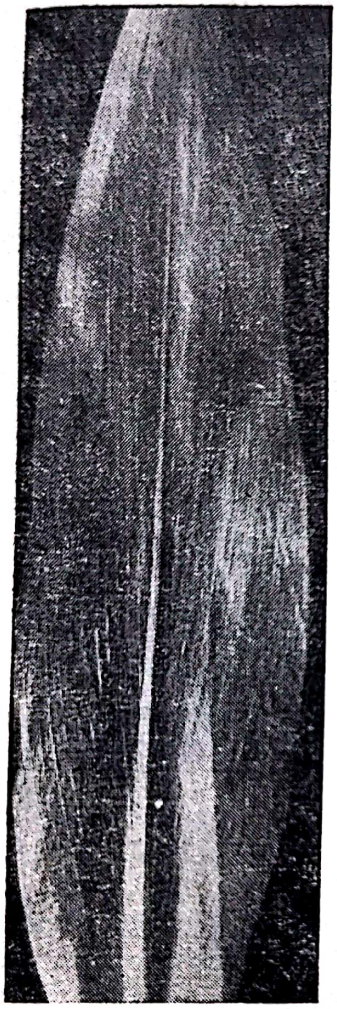


Fig. 19. — Simptomele virusului piticirii epidemice a porumbului (original G r a n c i n i).

a sfeclei de zahăr, ceea ce dă frunzelor un aspect rugos. În cazul hibrizilor sensibili, pe suprafaţa frunzelor tinere apar benzi clorotice, datorită îngălbenirii ţesuturilor dintre nervuri, în cadrul cărora se diferenţiază apoi pete necrotice alungite, de culoare roşiatică. Creşterea frunzelor cu simptome grave încetează. Paniculele nu se mai dezvoltă sau sînt sterile; inflorescenţele femele sînt rudimentare şi foarte rare. Ştiuleţii care se formează sînt de dimensiuni reduse, mai ales din cauza atrofierii părţii lor terminale. Înrădăcinarea este slabă; rădăcinile decolorate prezintă pe suprafaţa lor numeroase crăpături, iar mai tîrziu se necrozează şi putrezesc datorită atacului secundar al microorganismelor din sol. Uneori, pierderile de recoltă pot fi de 90%. În secţiune, vasele din rădăcinile tinere şi, în parte, floemul din tulpină şi frunze apar puternic mărite.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. Vectorul virusului piticirii epidemice a porumbului este cicada *Laodelphak striatellus* Fallen, experimental fiind transmis şi prin *Javesella pellucida* Fabricius. După unii autori, relaţiile dintre virus şi vector sînt de tip propagativ; prezenţa virusului în plante şi insecte poate fi demonstrată prin microscopie electronică; grîul este de asemenea sensibil în condiţii de infecţii artificiale (G r a n c i n i , 1966).

Combaterea. Pagubele produse de această boală pot fi prevenite prin respectarea datei optime de semănat, atacul fiind mai puternic la semănăturile tîrzii. Între hibrizii de porumb există mari diferenţe de sensibilitate, cei originari din Italia şi Israel fiind în general mai puţin sensibili decît cei americani. După G r a n c i n i , linia M 14 este foarte sensibilă, iar cel mai înalt grad de toleranţă s-a constatat la hibridul Insubria 2201, hibrizii Wisconsin 641 AA, U 32 şi Dekalb 805 fiind, din contră, foarte sensibili.

Bacterioze

OFILIREA BACTERIANĂ A PORUMBULUI

Xanthomonas stewartii (Smith) Dowson

Bacterial wilt, Stewart's Sweetcorn disease (engl.); Maisbakteriose (germ.); Bakterialinoe uviadanie (rus.); Flétrissure bactérienne (fr.); Marchitez americana (span.).

Boala a fost semnalată pentru prima oară în S.U.A. de către B u r r i l l. În 1897, S t e w a r t redescrie boala, iar în 1914 S m i t h execută ample cercetări, denumind-o „boala lui Stewart". Ofilirea bacteriană, deşi foarte păgubitoare, are o răspîndire limitată, atacînd îndeosebi soiurile din varietatea *sacharata*. Pînă în prezent, ea este cunoscută în zonele din sud-vestul S.U.A, în Canadă, Costa Rica, Mexic, Africa de sud, Italia. Prezenţa bolii în U.R.S.S., susţinută de unii autori, a fost infirmată de Ş i ş e l o v a . La noi în ţară nu a fost semnalată. În zonele contaminate, în unii ani, pierderile pricinuite de ofilirea bacteriană au fost foarte importante.

Simptomele. Boala apare de obicei pe frunzele de la bază, sub formă de dungi veştede, verzi deschis, uneori galbene, care cu timpul cuprind limbul pe toată lungimea lui. Treptat, boala se extinde şi pe frunzele superioare, pe suprafaţa cărora se formează deseori un exsudat. Deseori nodurile au un colorit mai întunecat. Striuri asemănătoare apar mai tîrziu şi pe tulpini. În vasele conducătoare ale tulpinii se formează un mucilagiu abundent, galben, alcătuit din mase bacteriene. Aceste fascicule de vase se deosebesc evident de parenchimul incolor prin coloritul lor galben. Pani-

Scanned with OKEN Scanner

culele apar prematur şi sînt albe. Planta bolnavă are o creştere anormală, rămîne pitică, de multe ori se ofileşte şi moare.

Boala poate apărea în orice stadiu de dezvoltare a plantei, dar mai frecvent în faza de înflorire. Intervalul dintre apariţia primelor simptome şi moartea plantei variază foarte mult. Uneori, plantele se refac aparent şi apoi cad din nou. După H a r r i s (1940), ofilirea se produce nu numai datorită obturării mecanice a vaselor conducătoare, ci şi datorită toxinelor bacteriene.

Agentul patogen. Bacteria are forma unui bastonaş de 0,9—2,0 × 0,4—0,7 μ, Gram-negativ, imobil. Apare solitară, în perechi sau în lanţuri scurte. Pe medii cu agar are o creştere înceată, formînd colonii galbene, rotunde, uneori cu centrul puţin adîncit. Pe medii înclinate cu agar formează un strat galben, mucilaginos, translucid. După W e l l h a u s e n , pe bulion-glucoză-agar, tulpinile foarte virulente formează o cultură mucilaginoasă, iar cele mai puţin virulente formează o cultură mai rugoasă. În bulion se dezvoltă slab, fără formare de peliculă, depunînd un precipitat galben. Creşte foarte bine pe bucăţi de cartof. Nu lichefiază gelatina. După S t e w a r t , laptele este coagulat foarte încet; după S m i t h, nu este coagulat de loc, iar după M c N e w , numai tulpinile foarte virulente produc coagularea. După S m i t h, bacteria nu reduce nitraţii; după M c N e w, doar tulpinile foarte virulente reduc nitraţii. Nu hidrolizează amidonul şi este lipsit de proprietăţi lipolitice. Produce acizi, fără formare de gaze, din xiloză, manoză, levuloză, lactoză, zaharoză, glicerină, manită. Nu formează acizi din maltoză, dextroză, inulină, salicină şi pectină. Nu produce H_2S. Produce puţin sau de loc indol. Se dezvoltă slab în soluţia Fermi şi Uschinsky şi nu se dezvoltă în soluţie Cohn. Temperatura minimă de dezvoltare = 8—9°C; optimă = 30°C; maximă = 39°C; letală = 53°C.

În natură, infecţiile au loc prin hidatode, stomate sau răni. Transmiterea prin sol nu este certă, fiind posibilă însă prin seminţe. Boala poate fi transmisă şi de insecte, dintre care sînt citate *Chaetocnema pulicaria*, *Ch. denticulata*, *Diabrotica duodecimpunctata* şi altele.

Pentru unele zone de răspîndire a bolii s-a putut constata o corelaţie între temperatura din timpul iernii şi incidenţa bolii. În Italia nu s-au putut stabili asemenea corelaţii. Boala este favorizată în primul rînd de prezenţa şi răspîndirea insectelor vectoare. Într-o măsură mai mică, frecvenţa bolii este determinată de temperatură (30°C), umiditate (exces) şi fertilitatea solului. Cea mai mare parte a cercetătorilor găsesc că perioada de incubaţie a bolii este de 4—6 zile.

Numeroşi cercetători au obţinut rezultate interesante privind rezistenţa diferenţială a soiurilor şi hibrizilor de porumb etc. În general, soiurile tardive sînt mai rezistente decît cele timpurii .

Fertilizările neraţionale ale culturilor, îndeosebi excesele, favorizează dezvoltarea bolii.

În afară de *Zea mays*, bacteria mai poate infecta: *Panicum miliaceum* şi diferite specii de *Holcus* (*Andropogon*) şi *Setaria*. La alte plante,

infecţia este asimptomatică, asemenea plante putînd juca un rol destul de important în răspîndirea bolii.

Combaterea. Experimental s-a reuşit reducerea atacului în mare măsură prin dezinfectarea seminţelor cu PCNB, tratarea lor timp de 10 minute în apă caldă la 52°C (S t a p p , 1956) sau o oră la 60—70°C căldură uscată (P a s i n e t t i). De asemenea, cufundarea boabelor, în prealabil germinate, într-o soluţie de formol 1 : 180, timp de 3 ore, a dat rezultate mulţumitoare (S t a p p , 1956).

Combaterea insectelor vectoare este dificilă. B o e w e a obţinut totuşi rezultate bune cu dieldrin împotriva insectei *Ch. pulicaria.*

Tratarea plăntuţelor tinere şi seminţelor cu antibiotice diminuează gradul de atac al bolii, dar aceste substanţe au o acţiune fitotoxică faţă de porumb.

Această boală face parte din obiectivele carantinei externe, nefiind prezentă în ţara noastră. La o eventuală apariţie se vor lua măsurile cele mai drastice pentru localizarea şi eradicarea ei. Totodată vor fi anunţate organele operative de protecţie a plantelor.

PUTREGAIUL AMERICAN AL TULPINII

Erwinia dissolvens (Rosen) Burckh.

Stalk and root (engl.); Steblevaia gnili (rus.).

Boala a fost semnalată pentru prima oară în 1919 de către R o s e n în S. U. A., deşi se pare că a fost observată de B i l l i n g s şi B u r i l l încă din 1889. În prezent este cunoscută în S. U. A., Canada, India, insula Mauricius şi U. R. S. S. În verile calde şi umede, pierderile pot ajunge pînă la 30% din producţie.

Simptomele. La baza limbului şi pe teacă apar pete brune închis. Nodurile de la baza tulpinii putrezesc, în interior prezentînd o masă moale, apoasă, brună închis pînă la neagră, cu un miros neplăcut. Partea de deasupra porţiunii putrezite se veştejeşte puternic şi se poate rupe cu uşurinţă. Aceasta se datoreşte activităţii pectinolitice intense a bacteriei, ceea ce duce la dezorganizarea ţesuturilor, după care se produce şi distrugerea celulelor. Deseori, putregaiul rămîne limitat la porţiuni mici, mărginite de ţesut hidrozat.

Agentul patogen. Bacteria are forma de bastonaş scurt şi gros, cu capete rotunjite, de 0,7—1,2 × 0,5 — 0,9μ, Gram-negativ, mobil (cu un cil polar) sau imobil. Pe agar formează colonii circulare, cu marginile netede, muncilaginoase, albe, opace, care emană un miros puternic de substanţe vegetale putrede. Tulbură bulionul, formînd un inel şi un sediment abundent. Nu lichefiază gelatina. Coagulează laptele, reduce nitraţii în nitriţi, hidrolizează amidonul. Produce acizi, cu formare de gaze, din glucoză,

galactoză, maltoză, lactoză, zaharoză, rafinoză, glicerină și manită. Nu produce H_2S; se pare că produce indol și NH_3. Nu crește sau crește foarte slab în soluția nutritivă Fermi, se dezvoltă bine în soluția Uschinsky. Temperatura minimă de dezvoltare = 0°C; optimă = 30—35°C; maximă = 40°C. Bacteria este rezistentă la uscăciune, îngheț și razele solare.

Bacteria este încă puțin cercetată. Există discuții referitor la poziția ei sistematică. Unii autori (Ark, Waldee, Sabet) indică marea asemănare dintre *Erwinia dissolvens* și *Escherichia coli*. Stanley și Orton Sabet constată însă o asemănare foarte mare a acestor bacterii cu *Erwinia carotovora*.

Contaminarea se poate face prin răni, hidatode sau stomate. Rosen susține însă că se poate transmite și prin semințe. Putregaiul american al tulpinii se dezvoltă la temperaturi mai mari de 20°C. Bacteria iernează în resturile vegetale.

Combaterea. Se recomandă rotația culturilor, folosirea materialului de sămînță numai din loturi sănătoase și reducerea cantității de apă în culturile irigate.

PUTREGAIUL BACTERIAN AL TULPINII

Erwinia carotovora f. sp. *zeae* Sabet

Stalk rot (engl.).

Această boală a fost observată pentru prima dată în Australia în 1942 de către Ludbrook. Mai tîrziu, în 1954, Sabet a semnalat-o în Egipt. A mai fost identificată în culturile din Rhodesia de Sud, Africa de Sud, S.U.A. (Carolina de nord), Israel, India, U. R. S. S. În România a fost observată pentru prima dată în 1964 în culturile irigate de porumb din jurul Bucureștiului (Severin și Hulpoi, 1969).

Simptomele. Țesuturile tulpinii, în special cele de sub teaca frunzelor, se închid la culoare (se hidrozează) pe porțiuni de 10—20 cm. Primele simptome apar pe partea însorită a tulpinii. După cîteva zile, înmuierea țesuturilor progresează, sînt distruse parțial țesuturile mecanice ale tulpinii, iar planta se rupe cu ușurință. Frunzele situate deasupra zonei bolnave cu timpul se veștejesc și se usucă. Boala se poate localiza la orice înălțime a tulpinii, mai mult însă pe la mijlocul ei. Rădăcinile se înroșesc și devin sfărîmicioase. Putregaiul apare în perioada premergătoare înfloritului. De obicei, plantele bolnave nu mai formează semințe sau, cînd le formează, sînt deformate.

Agentul patogen. Bacteria are formă de bastonaș, de 0,9—1,2 × × 0,5 — 0,7μ, cu cili peritrihi, Gram-negativ. Pe agar formează colonii, slab gălbui, rotunde, proeminente, ușor fluorescente, cu margini ondulate.

Scanned with OKEN Scanner

Tulbură bulionul, formînd o peliculă. Lichefiază gelatina. Coagulează laptele. Reduce nitraţii. Formează acid şi gaz din arabinoză, glucoză, galactoză, manoză, levuloză, zaharoză, glicerină, manită. Unele tulpini mai acidifică, cu formare de gaz, şi maltoza, lactoza, rafinoza şi salicina. Unele tulpini produc indol şi amonic. Produce foarte puţin sau de loc H_2S. Se dezvoltă bine în soluţia nutritivă Fermi, slab în soluţie Uschinsky şi de loc în soluţia Cohn. Temperatura letală = 50°C.

Caracterele bacteriei sînt asemănătoare cu cele de *Erwinia carotovora*. Serul anticarotovora aglutinează pe lamă cultura de *E. carotovora* f. sp. *zeae*. Totuşi, culturile de *Erwinia atroseptica*, *E. carotovora* şi *E. aroideae* nu contaminează porumbul (G o r l e n k o, 1960), *E. carotovora* f. sp. *zeae* se deosebeşte de *E. dissolvens* prin aceea că are activitate protopectinazică şi gelatinazică (P a u e r, 1964).

Infecţiile artificiale se realizează prin rănirea tulpinii, primele simtome apărînd după 48 de ore. Dacă timpul este umed, peste cîteva zile planta moare. Condiţiile favorabile dezvoltării bolii sînt temperatura şi umiditatea ridicate, precum şi numărul mare de plante la hectar.

Agentul patogen produce putregai moale şi la cartofi, morcovi şi ceapă şi infectează sorgul, *Pennisetum thyphoides* şi tutunul.

Combaterea este aceeaşi ca la putregaiul american al tulpinii.

ALTE BACTERII CARE PRODUC BOLI LA PORUMB

Pseudomonas alboprecipitans Rosen este răspîndită în S. U. A. şi produce putrezirea părţii superioare a tulpinii şi pătarea frunzelor. Ţesuturile din dreptul petelor se usucă şi crapă.

Pseudomonas lapsa (Ark) Starr et Burch. a fost semnalată în S. U. A. Este o boală parenchimatică. În condiţii favorabile (umiditate şi temperatură ridicate) are loc o putrezire rapidă a frunzelor şi a tulpinii, plantele căzînd de multe ori.

Pseudomonas syringae van Hall. Pe frunze, teci şi tulpini se formează pete ovale, adîncite, umede, brune, înconjurate cu o dungă roşie-brună, iar aceasta, la rîndul ei, de o aureolă gălbuie, translucidă. Petele apar mai multe spre vîrful frunzelor.

Pseudomonas andropogoni (Smith) Stapp. Pe frunze apar pete alungite, în general paralele, măslinii, translucide. Petele apar mai întîi pe frunzele inferioare. Mai tîrziu, ţesuturile din dreptul petelor se usucă. Tecile prezintă o striaţie clorotică tipică.

Scanned with OKEN Scanner

Micoze

ÎNFLORIREA ALBĂ A BOABELOR DE PORUMB

Gibberella fujikuroi (Saw.) Wr.

(Planşa XXI)

Marciume del granoturco (ital.).

Fuzarioza produsă de acestă specie este răspîndită în numeroase ţări, manifestîndu-se pe diverse plante. La orez provoacă boala numită „Bakanae", la trestia de zahăr boala „Pokkah-baeng", care produce pagube însemnate în Java, Filipine, Hawai, India, Australia, Cuba, S. U. A.; în ţările tropicale este considerată o boală foarte periculoasă a bananierilor; se manifestă de asemenea pe numeroase graminee cultivate (grîu, orz, ovăz, porumb, sorg, mei) şi din flora spontană.

Simptomele. Porumbul poate fi atacat din primele stadii de dezvoltare, astfel încît plăntuţele, imediat după răsărire, pot putrezi şi muri. Alteori, plăntuţele devin clorotice, se dezvoltă slab şi mor într-un timp scurt. Boala poate avea însă şi o evoluţie mai lentă şi tardivă, plantele ajungînd să fructifice. În acest caz, uneori ştiuleţii se dezvoltă slab în întregime, dar de cele mai multe ori sînt afectate numai boabele pe anumite porţiuni ale ştiuleţilor. Primul simptom, în acest caz, este apariţia unei colorаţii roz a alveolelor, boabelor sau grupelor de boabe infectate, care trece apoi la roşu-brun, în funcţie de conţinutul în apă al acestora. Pe aceste boabe se dezvoltă un mucegai pulverulent, cu aspect de vată, de culoare rozie. De multe ori, pericarpul crapă şi amidonul devine aparent, astfel că boabele capătă înfăţişarea unor „floricele", de unde şi numele de „înflorire albă parazitară" dat fenomenului.

Agentul patogen. *Gibberella fujikuroi* (Saw.) Wr. [sin. *G. moniliformis* (Sheld.) Winel], f. c. *Fusarium moniliforme* Sheld., cl. *Ascomycetes*, ord. *Sphaeriales*, fam. *Hypocreaceae*.

Caracterele morfologice şi biologia agentului patogen sînt descrise la „Fuzarioza orezului", produsă de aceeaşi specie (p. 130).

Combaterea. Se recomandă folosirea de hibrizi de porumb mai puţin susceptibili. Hibrizii cu ştiuleţi slab acoperiţi sau cu tegumentul seminţei subţire, din care cauză boabele au tendinţa de crăpare sau „înflorire neparazitară", sînt mai sensibili la infecţie.

Scanned with OKEN Scanner

PUTREGAIUL TULPINILOR ŞI ŞTIULEŢILOR DE PORUMB
Gibberella zeae (Schw.) Petch.

Gibberella ear rot, Stalk rot (engl.); Krasnaia gnili pociatkov (rus.).

Această boală, răspîndită practic în toate continentele, se manifestă pe porumb şi pe numeroase alte plante, producînd pagube însemnate.

Simptomele. Plantele de porumb sînt atacate în toate fazele de vegetaţie.

Rădăcinile embrionare ale plantelor şi cotiledoanele apar acoperite de un înveliş abundent, alb-gălbui, apoi roziu, constituit din miceliul şi conidiile ciupercii. Vîrful vegetativ al plăntuţelor se curbează şi planta moare înainte de răsărire.

Într-o fază de vegetaţie mai avansată, atacul se poate manifesta pe tulpini şi în special pe organele tinere în creştere, care, în condiţiile unei umidităţi atmosferice ridicate, apar acoperite de învelişul micelian caracteristic. Internodiile bazale sînt colorate în galben, apoi în brun, iar măduva este descompusă şi, de regulă, capătă o culoare roşiatică.

Pe ştiuleţi apare un mucegai roşiatic, care începe de la vîrf. Exemplarele infectate de timpuriu, cînd condiţiile de umiditate sînt favorabile, pot putrezi în întregime; pănuşile rămîn lipite de ştiulete şi sub ele se dezvoltă un mucegai abundent.

Facultatea germinativă a seminţelor atacate este redusă, puterea de străbatere este slabă, iar plăntuţele rezultate se dezvoltă slab şi de multe ori putrezesc.

Porumbul atacat este toxic pentru animale şi în special pentru porci. Simptomele de intoxicare se manifestă prin vomitări, ameţeli, în unele cazuri survenind moartea. La purcei se menţionează că pot fi provocate şi perturbări hormonale (Ullstrup, 1966). Hoyman (1941) a demonstrat că principiul toxic, pe care l-a extras în apă, este de o compoziţie complexă şi că acest filtrat îşi menţine caracterul toxic faţă de animale şi în special pentru porci.

Agentul patogen, *Gibberella zeae* (Schw.) Petch. [sin. *G. saubinetti* (Mont.) Sacc.], f. c. *Fusarium graminearum* Schwabe (sin. *F. roseum* Lk. p. p., *F. rostratum* App. et Wr.), cl. *Ascomycetes*, ord. *Sphaeriales*, fam. *Hypocreacea*.

Forma conidiană *Fusarium* este reprezentată prin aglomerări de conidii, care de regulă, în masă, au o culoare rozie. Conidiile sînt fusiforme, uşor arcuite la extremităţi, septate prin 3—9 pereţi transversali (cele mai multe prin 3—5 pereţi) şi măsoară în medie 30—40 × 4μ.

Periteciile, negricioase, cu reflexe albastre-violacee, dispuse izolat sau grupate, sînt sferice sau ovoide, prevăzute cu un gît şi măsoară 200—300 × 170—220 μ. Ascele sînt alungite, de 60—76 × 10—12 μ şi conţin cîte 8 ascospori fusiformi, puţin curbaţi, hialini sau uşor brunii,

septaţi prin trei pereţi transversali, măsurînd 18—24 × 4—5 .μ şi fiind dispuşi pe unul sau două rînduri în ască.

Ciuperca se răspîndeşte în timpul perioadei de vegetaţie prin conidii, iar de la un an la altul se transmite prin resturile de plante atacate rămase în sol şi prin seminţele infectate.

Manifestarea şi evoluţia bolii sînt favorizate de umiditatea ridicată şi de temperatură. În condiţiile climatice din ţara noastră, boala poate fi păgubitoare în verile cu precipitaţii abundente. Dickson (1921—1923), Pugh, Johan şi Dickson (1932—1933) au stabilit că temperatura minimă pentru dezvoltarea ciupercii este 6° C, cea optimă 21—30° C şi cea maximă 36°C. Autorii precizează însă că aceste temperaturi diferă după plantă : pe grîu, miceliul nu evoluează sub 10° C, dezvoltîndu-se foarte activ între 10 şi 24 °C şi pînă la 28°C; la porumb, hifele miceliene cresc începînd de la 8°C, se dezvoltă rapid între 12 şi 16°C şi îşi încetează creşterea practic peste 24°C. Cerinţele acestei ciuperci pentru temperaturi relativ mai ridicate explică efectul păgubitor mult mai puternic în ţările cu climat mai cald.

Combaterea. De primă importanţă este utilizarea seminţelor neinfectate. Goidànich (1964) menţionează că, prin cufundarea seminţelor de grîu în apă sărată cu densitatea de 1,22, cele infectate se ridică la suprafaţă şi pot fi eliminate. Se recomandă însă tratarea tuturor seminţelor cu produse organo-mercurice sau alte fungicide eficace.

În terenurile în care s-a constatat boala se recomandă rotaţia culturilor.

Utilizarea de seminţe cu facultatea şi energia germinativă ridicate, semănatul în teren bine pregătit, la epocile optime şi, în general, aplicarea tuturor măsurilor agrotehnice care permit o rapidă şi viguroasă dezvoltare a plantelor măresc rezistenţa acestora.

În literatură (Goidànich, 1964) se menţionează şi tratamente chimice în timpul perioadei de vegetaţie , prin stropiri cu sulf coloidal 0,3% aplicate în preajma înfloritului, dacă în această perioadă cad precipitaţii abundente.

TĂCIUNELE COMUN AL PORUMBULUI

Ustilago maydis (DC.) Corda

(Planşa XXII)

Charbon du maïs (fr.); Carbone del granoturco (ital.); Beulenmaisbrand, Maisbrand (germ.) Corn smut, Boil smut (engl.); Puzîrciataia golovnia kukuruzî (rus.).

Tăciunele comun, sau tăciunele cu pungi, este răspîndit pe tot globul, pretutindeni unde se cultivă porumbul. Boala a fost menţionată încă din 1754 în America şi descrisă abia în 1822 de către Schweinitz. În Europa a fost semnalată în 1809 în Italia, în 1815 în Franţa, unde a şi fost

descrisă pentru prima dată, în 1829 în Austria, în 1833 în Germania, în 1864 în Ungaria şi ulterior în toate ţările cultivatoare de porumb. În 1910 a fost semnalată şi în Australia. Este de asemenea răspîndită în India şi în cele două Americi.

Pagubele provocate de această boală sînt variate. În S. U. A., pierderile înregistrate se cifrează la 2—6% şi chiar mai mult (Ullstrup, 1955). În U. R. S. S., în anumite zone (Caucazul de nord, zona centrală cernoziomică, stepa Ucrainei) sînt citate pagube de pînă la 30% (Nemlienko şi Kulik, 1955).

La noi în ţară, acest tăciune este foarte răspîndit, în special în Cîmpia Dunării, nordul Moldovei şi estul Transilvaniei, frecvenţa atacului variind mult de la an la an şi chiar de la un lan la altul în aceeaşi perioadă (fig.20). În general, pagubele produse se evaluează la 2—5%.

Simptomele. Tăciunele comun se manifestă pe toate organele plantelor de porumb. Sînt atacate în special (circa 64% din cazuri)inflorescenţele femele (ştiuleţii) şi tulpinile, mai ales în dreptul nodurilor şi în porţiunea bazală, într-o mai mică măsură (15—21%) inflorescenţele mascule (paniculele) şi frunzele, mai ales limbul, şi rareori sînt atacate rădăcinile adventive.

Pe organele atacate se formează pungi de 1—20 cm diametru, de cele mai multe ori de 9—10 cm, la început verzui şi cărnoase, apoi pline cu o masă negricioasă, iniţial umedă şi întreţesută cu filamente miceliene şi care devine uscată şi pulverulentă, formată din clamidosporii ciupercii. Aceste pungi prezintă la periferie o pieliţă subţire, albicioasă-argintie, formată din parenchimul plantei-gazdă şi o întreţesere de filamente miceliene ale ciupercii. La maturitatea clamidosporilor, pieliţa se rupe şi clamidosporii sînt puşi în libertate.

Primele pungi apar, de regulă, la baza tulpinilor sau pe teaca frunzei inferioare şi provoacă adesea sterilitatea plantelor sau chiar uscarea porţiunilor situate deasupra lor. Cînd sînt atacate plantele tinere, se produce piticirea, îngălbenirea şi chiar moartea acestora.

Tăciunele comun poate determina şi anomalii pe diferite organe : inflorescenţe femele formate în interiorul inflorescenţelor mascule, încovoierea inflorescenţelor mascule, fasciaţia inflorescenţelor femele, inflorescenţe femele apărute în zona rădăcinilor adventive, sfîşierea frunzelor şi a tecilor etc. Deasemenea se produc schimbări fiziologice importante în plantele atacate, în special în ceea ce priveşte metabolismul substanţelor zaharate. După Hurd şi Hasselbring, în cazul unor atacuri puternice, substanţa uscată scade de la 17,1 la 14,5%, iar conţinutul total în zahăr de la 35,5 la 6%.

Reducerea producţiei depinde de mărimea, dispoziţia şi numărul pungilor pe o plantă. În general s-a constatat că pungile mari şi cele formate deasupra ştiuletelui determină efectele cele mai păgubitoare.

Mulţi autori consideră că porumbul sau făina de porumb, care conţine spori de *Ustilago*, are efecte toxice asupra consumatorilor. Meyerhofer (1920) la Zagreb, apoi Debré şi Névot (1939) de la Facultatea de medicină din Paris atribuie consumului de făină de porumb cu spori de *U. maydis* o boală infantilă, căreia Meyerhofer i-a dat numele de

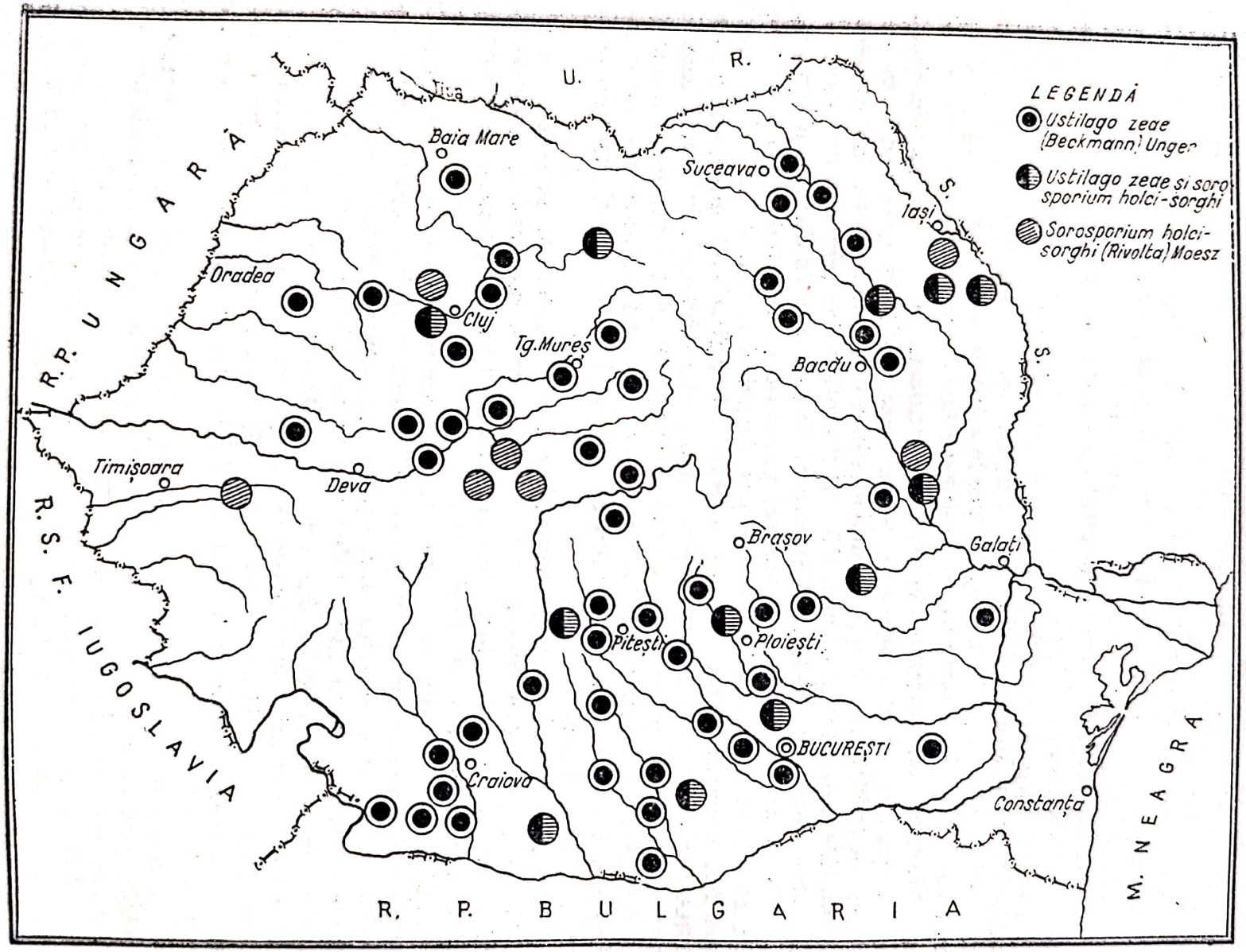


Fig. 20. — Răspîndirea tăciunelui comun și a tăciunelui inflorescențelor în România în anii 1953—1955 (după Tr. Săvulescu).

„ustilaginism". Rademacher şi Fischer au izolat din clamidospori un alcaloid numit „ustilagina", pe care îl consideră toxic. Lewin atribuie consumului de porumb cu spori unele cazuri de avort la vaci. Diferiţi cercetători din S. U. A. au arătat că aceşti spori devin toxici numai cînd sînt ingeraţi deodată în cantităţi mari, deoarece conţinutul în principii active toxice este foarte redus.

Agentul patogen. *Ustilago maydis* (DC.) Corda [sin. *Ustilago zeae* (Beckmann) Ung., *Ustilago mays-zeae* (DC.) Mgn.], cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Ustilaginaceae*.

Clamidosporii sînt sferici sau aproape sferici, ovoizi sau uşor neregulaţi, de 7—15 μ diametru, cei mai mulţi de 8—11 μ, bruni, cu episporul dens şi fin echinulat.

Clamidosporii pot rezista în sol timp de 2—3 ani sau chiar peste 5 ani; s-au constatat clamidospori capabili să germineze chiar după 7—8 ani (Kornfeld).

În condiţii prielnice, clamidosporii germinează; temperatura minimă pentru germinaţie este de 5—10°C, optimă de 28—30°C, iar maximă de 35—40°C (după Nowopokrowski şi Skazkin). Din germinarea clamidosporilor rezultă cîte o epibazidie tetracelulară, pe care lateral şi terminal se formează bazidiosporii, care sînt diferenţiaţi din punctul de vedere al potenţialului sexual (unii +, alţii —). Bazidiosporii pot înmuguri, formînd celule de înmugurire asemănătoare lor. Bazidiosporii sau celulele de înmugurire pot să germineze în pămînt, dînd naştere la micelii primare, haploidale, care pot trăi saprofit. Unii cercetători (Christensen) menţionează că filamentele haploidale pot infecta plantele de porumb, însă în acest caz, de regulă, infecţia nu evoluează. Înfecţia, ca la marea majoritate a ustilaginalelor, se face prin miceliul secundar, dikariotic. Trecerea de la haplofază la dikariofază se face prin copularea a doi bazidiospori sau celule de înmugurire cu potenţial sexual diferit, rezultînd un filament dikariotic, capabil de infecţie şi de a genera apoi miceliul secundar parazitar. Uneori, după cum am arătat mai înainte, infecţia se poate realiza şi prin filamente rezultate direct din germinarea bazidiosporilor sau a celulelor de înmugurire, deci în haplofază. În acest caz, pentru ca infecţia să evolueze, este necesară trecerea la dikariofază; aceasta se realizează prin fuzionarea unor celule a două filamente haploidale rezultate din germinarea a doi bazidiospori sau celule de înmugurire, diferenţiate din punctul de vedere al potenţialului sexual.

Infecţiile primare se datoresc clamidosporilor, care rezistă, de regulă în sol. Aceste infecţii se produc mai ales la baza tulpinii plantelor şi sînt, relativ puţin numeroase. După circa 3 săptămîni se formează pungile caracteristice, pline cu clamidospori, care asigură infecţiile secundare.

Clamidosporii sînt răspîndiţi de pe organele plantelor de către curenţi de aer, picături de apă şi insecte. În acelaşi mod pot fi vehiculaţi şi bazidiosporii rezultaţi din germinarea clamidosporilor şi care sînt destul de rezistenţi la acţiunea factorilor de mediu (pot rezista circa 5 luni).

Scanned with OKEN Scanner

Pe diferitele organe ale plantelor de porumb, infecţia se poate face în mod activ, filamentul de infecţie străpungînd epiderma; rareori pătrunde prin stomate, de cele mai multe ori prin leziuni provocate de diferite cauze (insecte, grindină, lucrări culturale ş. a.).

Perioada de incubaţie, în condiţiile din Cîmpia Dunării, este de 12—14 zile. Clamidosporii ajung la maturitate după 5—7 zile de la apariţia pungilor caracteristice pe organele plantelor.

Spre deosebire de tăciunii de la alte cereale, la care infecţia este generalizată în întreaga plantă, la tăciunele comun al porumbului infecţia esle locală; fiecare pungă de pe organele plantelor atacate este rezultatul unei infecţii aparte.

Infecţia şi evoluţia ulterioară a bolii depind de o serie de factori externi, care acţionează atît asupra virulenţei şi agresivităţii agentului patogen, cît şi asupra gradului de receptivitate al plantei-gazdă. Umiditatea este necesară într-o oarecare măsură infecţiei; o uşoară umectare a plantelor, în urma unei ploi slabe sau chiar după rouă, este suficientă. Evoluţia bolii însă este favorizată de uscăciune şi de insolaţia puternică (I m m e r şi C h r i s t e n s e n). Temperatura joacă un rol mai puţin important. Totuşi, temperaturile mai ridicate favorizează germinaţia clamidosporilor (optima 28—30°C) şi deci asigurarea sursei de infecţie. Reacţia solului, deşi nu influenţează în mod esenţial germinaţia clamidosporilor, prezintă mare importanţă pentru copularea bazidiosporilor, care are loc în cele mai bune condiţii la pH = 7,2—7,5 (G ä u m a n n).

Conţinutul solului în elemente minerale indispensabile nutriţiei plantelor (N, P, K), în raport echilibrat, favorizează dezvoltarea viguroasă a plantelor, mărindu-le rezistenţa. În general, excesul de azot măreşte sensibilitatea plantelor.

Gradul de receptivitate al plantelor de porumb la infecţia cu *Ustilago maydis* variază în funcţie de faza de vegetaţie. Plantele tinere sînt mai puţin atacate; atacul cel mai puternic se manifestă după ce plantele au atins 50—70 cm înălţime, mai ales cînd au 120—140 cm şi pînă la coacerea în lapte; după această fază, de regulă, receptivitatea plantelor scade (A. S ă v u l e s c u, 1957)

Diferitele soiuri şi hibrizi de porumb se comportă deosebit faţă de atacul acestei ciuperci. Determinarea gradului de rezistenţă a plantelor este destul de dificilă, deoarece porumbul este o plantă alogamă, fapt care creează o stare de heterozigotie permanentă. De asemenea, condiţiile de mediu influenţează destul de puternic comportarea diferitelor soiuri. În plus, deşi pînă în prezent studiile făcute asupra separării unor rase fiziologice nu sînt concludente, totuşi nu este exclusă posibilitatea existenţei lor. Încă din 1926, C h r i s t e n s e n şi S t a k m a n au separat 15 forme de *U. maydis*, diferenţiate după patogenitate, culoarea şi forma aglomerărilor sporifere şi clamidosporilor.

Pînă în prezent nu s-au constatat varietăţi, soiuri sau hibrizi de porumb imuni faţă de tăciunele comun. Hibrizii dubli de porumb cultivaţi în ultimii ani la noi prezintă o rezistenţă mai mare faţă de tăciune decît soiurile autohtone cultivate în trecut. Între liniile consanguinizate produse

Scanned with OKEN Scanner

la noi, unele au manifestat o rezistenţă accentuată, transmisă în unele cazuri şi hibrizilor simpli şi dubli la obţinerea cărora s-au utilizat aceste linii.

Combaterea. Cel mai eficace şi cel mai economic mijloc de prevenire este cultivarea de soiuri şi hibrizi rezistenţi.

Deoarece ciuperca se transmite de la an la an de regulă prin clamidosporii din sol, tratamentul chimic al seminţelor nu este eficace, fapt dovedit şi de experienţele făcute la noi (Mărculeşti, 1955—1956); clamidosporii care ajung pe boabe nu justifică din punct de vedere economic aplicarea unui tratament special al seminţelor. Tratamentele care se fac în mod curent pentru combaterea altor boli ale porumbului sînt eficace şi pentru dezinfectarea seminţelor eventual infestate cu clamidospori de *Ustilago maydis*.

Reducerea procentului de infecţie din primăvară şi vară se poate realiza prin măsuri de igienă culturală şi agro-fitotehnice adecvate. Culegerea din cîmp şi arderea pungilor cu spori înainte ca pojghiţa să se fi rupt şi sporii să fi fost puşi în libertate sînt măsuri eficace, însă greu şi neeconomic de aplicat pe suprafeţe întinse. Porumbul nu se va cultiva, pe cît posibil, mai mulţi ani de-a rîndul pe acelaşi teren, deoarece se ajunge la acumularea sporilor în sol în cantităţi din ce în ce mai mari şi ca urmare la infecţii puternice. Se va evita îngrăşarea solelor în care se va cultiva în anul următor porumb cu gunoi de grajd rezultat de la vite care au fost hrănite cu porumb tăciunat. Aplicarea tuturor lucrărilor agrofitotehnice, menite să asigure o creştere viguroasă a plantelor, duce de asemenea la micşorarea pagubelor provocate de tăciune .

Unii autori (S t e v e n s; P o t t e r şi M e l c h e r s) au preconizat aplicarea unor tratamente chimice în timpul perioadei de vegetaţie, însă acestea sînt neeconomice, greu de aplicat şi de multe ori au şi acţiune depresivă asupra plantelor de porumb.

TĂCIUNELE ŞTIULEŢILOR ŞI PANICULELOR DE PORUMB

Sorosporium holci-sorghi (Riv.) Moesz. f. *zeae* (Pass.) Săvul.

(Planşa XXIII)

Charbon des inflorescences du maïs (fr.); Carbone della pannochia (ital.); Kopfbrand des Maises (germ.); Head smut of corn (engl.); Pilnaia golovnia kukuruzî (rus.).

Tăciunele inflorescenţelor sau tăciunele prăfos a fost constatat pentru prima oară în Egipt, în 1868, pe sorg. Pe porumb a fost semnalat în S.U.A. în 1895. Ulterior este semnalat în majoritatea ţărilor cultivatoare de porumb din Europa, Asia, Africa, Australia şi America, producînd pagube ce variază de la an la an şi regiune la regiune. Astfel, în S. U. A., în jurul oraşului Washington, în anumite culturi, în 1914 pagubele provocate au atins 40% din recoltă. În U. R. S. S., în unii ani şi în unele regiuni, a produs pagube de pînă la 30%. În ţara noastră, în unele culturi din zona subcar-

patică a Munteniei și Moldovei și în Transilvania, s-au înregistrat în trecut atacuri pînă la 60—70% (Rădulescu, 1958).

În prezent, în majoritatea țărilor cu agricultură avansată, această boală nu produce pagube însemnate.

Simptomele. Sînt atacate inflorescențele mascule (paniculele) și cele femele (știuleții), precum și mugurii axilari; foarte rar, boala se manifestă și pe frunze. Primele simptome devin evidente la apariția inflorescențelor. Paniculele și știuleții pot fi atacați parțial sau total, în locul organelor normale formîndu-se o masă brun-negricioasă, constituită din clamidosporii ciupercii, la început acoperiți cu o membrană subțire, albicioasă, care apoi se rupe, lăsînd expuse masa de spori prăfoși și vasele conducătoare ale plantei-gazdă. La știuleții total atacați, masa de clamidospori este comprimată și învelită în pănuși. Uneori, atacul nu evoluează pînă la producerea de clamidospori; în aceste cazuri, paniculele sînt deformate, alungite, bracteele capătă forma unor frunzulițe, anterele sînt hipertrofiate, iar pe știuleți se formează flori femele rudimentare, deformate.

La unele soiuri de porumb, plantele atacate rămîn mici, păstrează culoarea verde un timp îndelungat și se coc mai tîrziu.

Agentul patogen. *Sorosporium holci-sorghi* (Riv.) Moesz. f. *zeae* (Pass.) Săvul. [sin. *Sorosporium reilianum* (Kühn) Mc. Alpine, *Sphacelotheca holci-sorghi* (Riv.) Ciferri, *Sphacelotheca reiliana* (Kühn) Clint., *Ustilago reiliana* Kühn, *Ustilago reiliana*, f. *zeae* Kühn Pass.], cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Ustilaginaceae*.

Clamidosporii sînt globuloși sau neregulați ca formă, de 9—12 × × 8—10 μ, cu episporul brun, verucos. La începutul formării lor sînt aglutinați (reuniți mai mulți la un loc), formînd grămezi de circa 100 μ diametru, iar mai tîrziu devin liberi, individualizați.

Clamidosporii pot rezista în pămînt, fără să-și piardă facultatea germinativă, 7—8 ani. Prin germinarea clamidosporilor se formează un promiceliu septat, pe care se diferențiază bazidiospori hialini, ovoizi sau elipsoidali, care înmuguresc formînd numeroși blastospori. Miceliul dikariotic, provenit din copularea bazidiosporilor + și —, produce infecțiile. Brefeld nu a observat copularea bazidiosporilor, dar a descris copularea dintre celulele promiceliului. În urma copulării rezultă miceliul dikariotic, care infectează plăntuțele din pămînt și, spre deosebire de *Ustilago maydis*, se generalizează în întreaga plantă, fructificînd în inflorescențele femeiești și bărbătești. Deci se produce un atac generalizat, și nu infecții locale, ca la tăciunele comun. Infecțiile se produc prin pătrunderea miceliului prin coleoptilul plăntuțelor. După Rădulescu (1961), cea mai mare sensibilitate o au plăntuțele de 2—3 mm lungime. Pe măsură ce acestea cresc, sensibilitatea scade, iar după ce au atins înălțimea de 24—26 cm, deci după 16—24 de zile de la germinarea semințelor, nu mai pot fi infectate. Cazurile de infecții florale menționate de unii autori sînt îndoielnice.

Infecţia este influenţată de factorii de mediu şi în primul rînd de temperatură şi umiditate. Limitele de temperatură între care se poate produce infecţia sînt largi (15—36°C), optima fiind de 23—28°C. Umiditatea redusă a solului (sub 50% din capacitatea de apă) este favorabilă producerii infecţiilor; cele mai puternice infecţii au loc la o capacitate de apă foarte scăzută, de circa 15%.

Principala sursă de infecţie o constituie clamidosporii acumulaţi în sol, sporii de pe boabe avînd o importanţă mult mai redusă.

Diferitele soiuri şi hibrizi de porumb manifestă o sensibilitate diferită faţă de acest tăciune.

Sorosporium holci-sorghi (Riv.) Moesz. prezintă două forme deosebite: forma *zeae* (Pass.) Săvul., parazită exclusiv pe porumb şi forma *sorghi* (Gheşele) Săvul., parazită pe diferite specii de *Sorghum*. Nu s-au reuşit infecţii cu spori de la forma *zeae* pe specii de *Sorghum* şi nici cu spori de la forma *sorghi* pe porumb (Gheşele; Reed, Swabey şi Kolk).

Combaterea. Se recomandă, în general, aceleaşi măsuri ca pentru combaterea tăciunelui comun. De primă importanţă este folosirea de soiuri şi hibrizi rezistenţi, precum şi rotaţia culturilor. Tratarea seminţelor cu substanţe chimice pentru distrugerea sporilor de pe suprafaţa lor este eficace, dar insuficientă, deoarece în sol există o rezervă de clamidospori care provoacă infecţiile. Experimental, tratarea solului cu pentaclornitrobenzen (PCNB) a dat rezultate promiţătoare.

RUGINA PORUMBULUI

Puccinia sorghi Schw.

(Planşa XXIV)

Rouille du maïs (fr.); Ruggine del granoturco (ital.); Maisrost (germ.); Corn rust, Maize rust (engl.); Rjavcina kukuruzi (rus.).

Rugina porumbului este răspîndită pretutindeni unde se cultivă această plantă. Boala este de origine americană şi se pare că a fost introdusă în Europa în jurul anului 1837 (Schroeter, 1875). La noi în ţară a fost descrisă de Tr. Săvulescu, care o consideră foarte frecventă. În unii ani, cum au fost 1935, 1943, 1950, 1953, în anumite culturi din nordul Moldovei, din Transilvania şi Ploieşti a produs pagube. De regulă însă, această boală nu prezintă importanţă deosebită din punct de vedere economic.

Simptomele. Pe ambele feţe ale frunzelor apar, către sfîrşitul verii şi mai ales toamna, numeroase pustule cu uredospori. Pustulele sînt brune, răspîndite neregulat, pulverulente sau în parte acoperite de epiderma ruptă. Mai tîrziu, printre uredospori, uneori şi pe teaca frunzelor şi foarte rar chiar pe tulpini, apar pustule cu teleutospori. Pustulele, brune-negri-

Scanned with OKEN Scanner

cioase, sînt acoperite mult timp de epidermă, care în cele din urmă se rupe şi lagărele cu teleutospori devin pulverulente. Frunzele atacate se usucă prematur şi uneori chiar se sfîşie.

Agentul patogen. *Puccinia sorghi* Schweinitz (sin. *Puccinia maydis* Bér., *P. zeae* Bér., *Aecidium oxalidis* Thüm.), cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*. fam. *Pucciniaceae*.

Puccinia sorghi este o specie heteroică cu ciclul complet. Faza ecidiană se dezvoltă pe diferite specii ale genului *Oxalis* (*O. corniculata*, *O. cymosa*, *O. stricta*, *O. violacea*, *O. repens*). Nu se poate afirma cu siguranţă că în Europa această gazdă intermediară are vreun rol în ciclul biologic al ciupercii în natură; în schimb, în America se cunoaşte cu certitudine această legătură. La noi, pînă în prezent nu a fost constatată faza ecidiană, astfel că *Puccinia sorghi* se comportă, practic ca o specie cu ciclul incomplet. Faza cu uredospori şi teleutospori se dezvoltă pe porumb.

Uredosporii sînt globuloşi, aproape sferici sau elipsoidali, de 23—30 × × 22—25 μ, de culoare brună deschis, fin echinulaţi. Temperatura minimă de germinaţie a uredosporilor este de 4°C, optima de 17°C şi maxima în jur de 32°C.

Teleutosporii sînt bicelulari, elipsoidali, alungiţi sau aproape măciucaţi, rotunjiţi la bază şi puţin îngustaţi sau rotunjiţi la vîrf, uşor strangulaţi în dreptul septei, bruni, prevăzuţi cu un peduncul lung şi măsoară 28—50 × 15—24 μ.

De la un an la altul, în condiţiile din ţara noastră, boala se perpetuează prin uredosporii care rezistă în timpul iernii pe frunzele rămase pe cocenii din glugi.

Rugina porumbului este favorizată de umiditatea ridicată, din care cauză boala este mai frecventă în zonele umede şi în anii cu precipitaţii abundente.

Mains (1926) şi apoi Stakman, Christensen şi Brewbaker (1928) au separat şi rase fiziologice de *Puccinia sorghi*. Cele mai multe linii de porumb sînt sensibile sau foarte puţin rezistente la una sau mai multe rase fiziologice ale acestei ciuperci. Mains (1931) a obţinut tipuri de porumb cu o rezistenţă accentuată faţă de două rase fiziologice. Cîteva linii din varietatea Cuzco, provenite din Peru, se pare că sînt rezistente la toate rasele cunoscute.

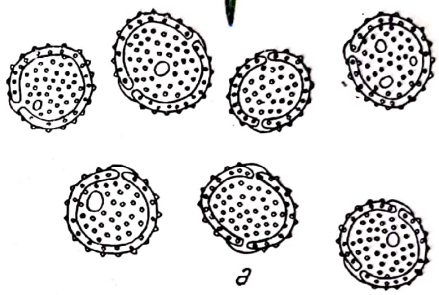
În afară de rugina produsă de *Puccinia sorghi* Schw., la porumb se mai cunosc alte două rugini:

— *rugina de sud*, produsă de *Puccinia polyspora* Underw., semnalată pentru prima dată în S.U.A. în 1879. Este frecventă în zonele calde şi umede din sudul S.U.A., America Centrală, America de Sud, Africa etc.;

— *rugina tropicală*, produsă de *Angiospora zeae* Mains, se întîlneşte în regiunile calde şi umede din Guatemala, Porto Rico, San Domingo, Trinidad.

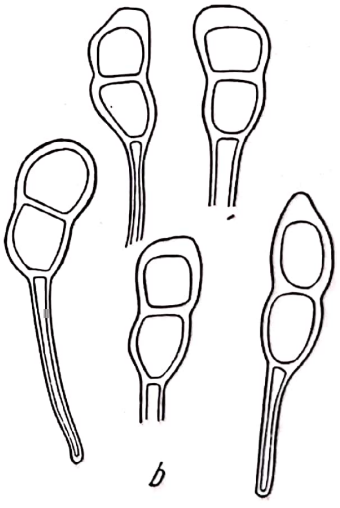
Scanned with OKEN Scanner

1



a

50μ



b

2

PLANȘA XXIV

Rugina porumbului, *Puccinia sorghi* Schw.

1, frunză de porumb cu uredosori; *2*, uredospori (*a*) și teleutospori (*b*) (original).

Scanned with OKEN Scanner

Combaterea. Se recomandă folosirea de soiuri şi hibrizi cu o rezistenţă mai accentuată. De regulă nu sînt necesare măsuri speciale pentru combaterea acestei boli.

PUTREGAIUL USCAT AL TULPINILOR ŞI ŞTIULEŢILOR DE PORUMB

Diplodia zeae (Schw.) Lév.

(Planşa XXV)

Maladie du „Dry-rot" du maïs, Pourriture séche des épis (fr.); Diplodia ear rot, Stalk rot, Seedling blight (engl.); Suhaia gnili, Diplosporioz (rus.).

Putregaiul uscat al tulpinilor şi ştiuleţilor este o boală frecvent întîlnită şi păgubitoare în numeroase ţări cultivatoare de porumb.

Boala a fost descrisă pentru prima oară în S.U.A., în 1902, în statul Nebraska, de Heald şi apoi în statul Illinois de Burrill şi Barrett. În prezent este considerată una din cele mai frecvente boli în întreg cordonul porumbului din S.U.A.

A mai fost constatată în Australia, Africa (Congo, Tanganica, Africa de sud), America (Canada, Mexic, Brazilia). În U.R.S.S. a fost semnalată în raioanele de vest ale R.S.S. Gruzine şi este supusă reglementărilor de carantină fitosanitară. În Europa a mai fost menţionată în Italia, Franţa şi Germania.

Pe teritoriul ţării noastre, acest parazit a fost semnalat în 1873 de către Hazslinsky la Săvîrşin, în Transilvania. De atunci însă nu a mai fost constatat decît în cîteva probe de porumb hibrid importat, fără a fi observat în culturi. Agentul patogen este inclus în lista obiectelor de carantină fitosanitară.

Simptomele. Plantele infectate, înainte de a ajunge la maturitate, prezintă frunze verzui-cenuşii, asemănătoare aspectului provocat de temperaturile scăzute. Părţile inferioare ale tulpinii capătă o culoare verde-galbenă sau brună şi prezintă măduva decolorată şi dezintegrată, rămînînd intacte numai vasele conducătoare de apă. Ca urmare, rezistenţa tulpinilor este micşorată, astfel că se frîng cu uşurinţă sub acţiunea vîntului sau a ploii. Uneori, pe organele atacate şi mai ales pe suprafaţa internodiilor inferioare ale tulpinii, se observă puncte negricioase, reprezentînd picnidiile ciupercii.

Ştiuleţii atacaţi prezintă pănuşile decolorate, albicioase, contrastînd cu culoarea celor sănătoşi. Cînd infecţia se produce mai timpuriu (cel mult la două săptămîni după apariţia mătăsii), ştiuletele devine în întregime brun-cenuşiu, chircit şi foarte uşor, îşi păstrează poziţia erectă şi prezintă pănuşile strîns lipite unele de altele. La baza pănuşilor şi pe unele boabe se observă puncte negricioase, care reprezintă picnidiile. Ştiuleţii infectaţi mai tîrziu, de regulă nu prezintă simptome exterioare evidente, dar, dacă se îndepărtează pănuşile şi se curăţă boabele, se observă la baza acestora

un mucegai albicios, fin, care pătrunde cu timpul şi în interiorul ciocălăilor. Boabele pot prezenta, pe partea bazală în special, punctele caracteristice reprezentînd picnidiile ciupercii.

Agentul patogen. *Diplodia zeae* (Schw.) Lév. [sin. *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc.], *Fungi imperfecti*, ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae*.

Menţionăm că în literatură sînt citate şi alte specii de *Diplodia* care atacă porumbul: *Diplodia macrospora* Earle [sin. *Dothiora zeae* var. *macrospora* (Schw.) P. et S.], *Diplodia frumenti* Ell. et Ev. (forma conidiană de la *Physalospora zeicola* Ell. et Ev.), care prezintă faţă de *Diplodia zeae* o serie de deosebiri morfologice şi biologice.

La specia *Diplodia zeae*, miceliul este albicios sau, uneori, cenuşiu-brun. Picnidiile sînt brune închis pînă la negre, globuloase, turtite, uneori de formă neregulată şi pluriloculare; sînt prevăzute cu un gît, la capătul căruia se află osteolul. În picnidii, pe conidiofori simpli, scurţi, ascuţiţi, dispuşi pe suprafaţa internă a peretelui, se formează două feluri de picnospori: cei mai comuni sînt măslinii pînă la bruni, oval-alungiţi, drepţi sau puţin curbaţi, de regulă bicelulari, de 25—30 × 5—6 μ; la celălalt tip, mai puţin frecvent, sînt hialini, filiformi, de 25—35 × 1—2 μ.

Ciuperca se răspîndeşte în timpul perioadei de vegetaţie prin picnospori, iar de la un an la altul rezistă sub formă de miceliu sau tot prin picnospori, pe resturile de plante şi boabele atacate. În picnidii, picnosporii îşi pot păstra viabilitatea 2—3 ani.

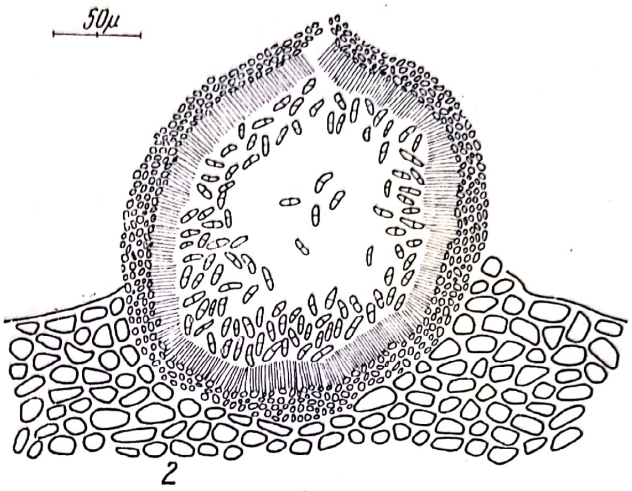
Infecţia se produce frecvent prin rădăcinile coronare, de unde se extinde la celelalte rădăcini şi în tulpină. Cu toate că ciuperca pătrunde pînă la o oarecare distanţă în tulpină, nu invadează întreaga plantă. În general, nu ajunge de la rădăcinile coronare pînă la ştiulete pentru a provoca infecţia acestuia (Ullstrup, 1966). Infecţiile de pe ştiuleţi sînt locale şi se produc mai ales în timpul formării mătăsii şi timp de 2—3 săptămîni după aceasta.

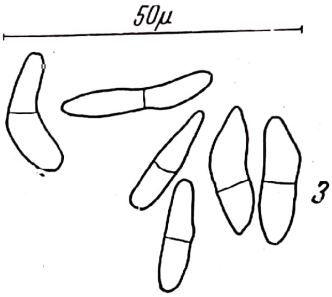
Infecţia este favorizată de umiditate şi temperatură ridicate. Temperatura minimă pentru germinarea sporilor şi creşterea miceliului este de 10—15°C, optima de 28—30°C şi maxima de 34—36°C. Tr. Săvulescu consideră că, deşi aceste condiţii nu sînt îndeplinite în optimum în regiunile mari cultivatoare de porumb din ţara noastră, există totuşi pericolul introducerii şi dezvoltării bolii.

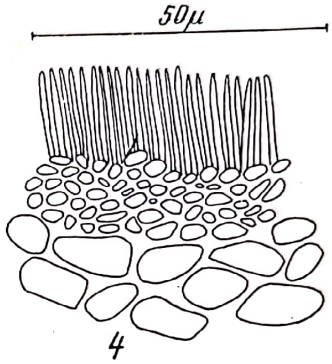
Boala se manifestă cu un caracter mai grav în solurile care conţin cantităţi reduse de potasiu şi fosfor şi cu exces de azot. În solurile fertile, îngrăşate echilibrat, boala are un efect mai puţin păgubitor.

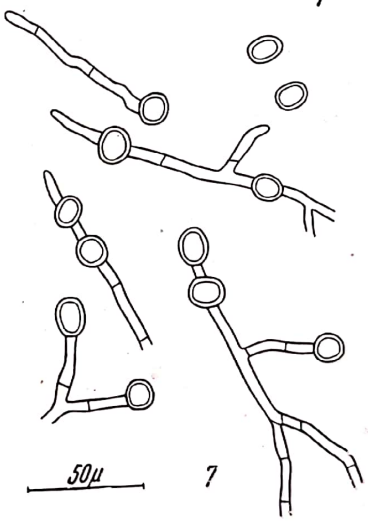
Combaterea. În ţările în care boala se manifestă, şi în special în S.U.A., o cale importantă de reducere a atacului o constituie utilizarea de hibrizi rezistenţi; hibrizii tardivi sînt în general mai rezistenţi decît cei timpurii. Se recomandă de asemenea evitarea terenurilor infestate, în care porumbul nu trebuie să revină decît după cel puţin 2—4 ani, aplicarea de îngrăşăminte în raport echilibrat, folosirea de seminţe sănătoase şi pentru siguranţă tratarea seminţelor.

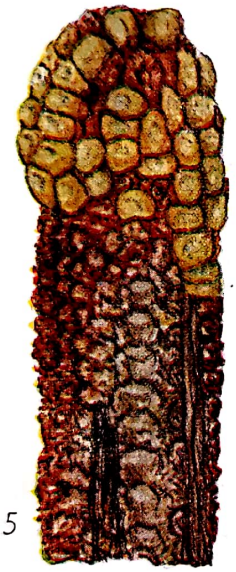
Scanned with OKEN Scanner

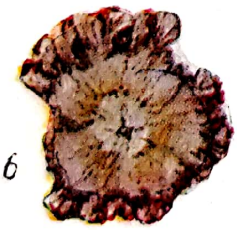












25.

PLANŞA XXV

Putregaiul uscat al tulpinilor şi ştiuleţilor de porumb, *Diplodia zeae* (Schw.) Lév.

1, boabe atacate; *2*, picnidie cu picnospori; *3*, picnospori măriţi; *4*, segment din peretele picnidiei cu conidiofori (original).

Putregaiul uscat al ştiuleţilor de porumb, *Nigrospora oryzae* (Berk., et Br.) Petch.

5, ştiulete atacat; *6*, secţiune transversală printr-un ştiulete atacat; *7*. miceliu şi spori de *Nigrospora oryzae* (original).

Scanned with OKEN Scanner

Pentru a preveni introducerea acestei boli în țara noastră, se impune respectarea unor riguroase măsuri de carantină fitosanitară la importul de semințe de porumb, precum și un control al culturilor. Eventuala apariție a bolii trebuie imediat sesizată organelor de carantină fitosanitară.

PUTREGAIUL USCAT AL ȘTIULEȚILOR DE PORUMB

Nigrospora oryzae (Berk. et Br.) Petch.

Marciume secco della spica di granoturco (ital.); Nigrospora cob and stalk rot, Nigrospora cob rot (engl.); Nigrosporioz (rus.).

Putregaiul uscat al știuleților produs de *Nigrospora* este răspîndit pretutindeni unde se cultivă porumbul, fără însă a produce de regulă pagube prea însemnate.

Tr. Săvulescu și Rayss semnalează această boală în România în 1929 și efectuează primele cercetări ample asupra agentului patogen (1930—1932). Boala este cunoscută în prezent în numeroase țări din Europa (Bulgaria, Italia, Spania, Anglia, U.R.S.S.), Asia (Java, Siberia), Africa (Coasta de Aur, Kenia, Tanganica), Australia, America de Nord (Ohio, Iowa, Manitoba, Canada, New Mexico).

În afară de porumb, atacă și *Saccharum officinarum* L.

Simptomele. Boala se manifestă de regulă pe știuleți, în perioada formării acestora și în special de la coacere pînă la recoltare, prin apariția unui putregai uscat, care poate merge pînă la disocierea totală a rahisului, din care nu rămîn decît fibrele. Știuleții atacați sînt mult mai ușori decît cei sănătoși, boabele joacă în alveole și se desfac ușor de pe rahis. Pe rahis, în special în alveole și la baza boabelor, se observă (cu lupa) aglomerări negre, constituite din sporii ciupercii.

Foarte rar, boala a fost constatată și pe tulpini, în special în dreptul nodurilor (Ellis, Durrell).

Agentul patogen. *Nigrospora oryzae* (Berk. et Br.) Petch. (sin. *Monotospora oryzae* Berk. et Br., *Basiosporium galarum* Molliard), *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales* (*Hyphomycetales*), fam. *Dematiaceae*.

Miceliul ciupercii este constituit din filamente ramificate, cu numeroase vacuole. Pe aceste filamente se formează sporii ciupercii, subglobuloși sau turtiți, de 12—15 μ diametru, cu episporul neted, la început opalescenți, apoi bruni și în cele din urmă negri.

În culturi pe mediu cu glucoză 2% și pe mediu Wollenweber alcalinizat cu hidrat de potasiu, după 9 zile se formează conidii ovoide, dispuse la capetele ultimelor ramificații ale conidioforilor (Tr. Săvulescu și Rayss).

Nigrospora oryzae poate infecta știuleții de porumb în trei momente diferite: în cîmp după formarea știuleților pînă la recoltare, în grămezile din cîmp după recoltare și în tot timpul anului în magazii și pătule. Sporii

își păstrează facultatea germinativă cel mult 2 ani; cînd se găsesc pe suprafața știuleților, își pierd viabilitatea chiar după un an.

Infecția este favorizată de umiditate. Temperatura minimă pentru germinarea sporilor este 10°C, optima 30°C și maxima 47°C; creșterea mai abundentă a miceliului are loc între 22 și 30°C.

Putregaiul uscat al știuleților însoțește de obicei atacul produs de molia *Sitotroga cerealella*, care în țara noastră are un rol important în vehicularea sporilor (Tr. Săvulescu și Rayss). Sporii de pe știuleții atacați și de pe resturile vegetale sînt vehiculați de această molie pe știuleții din cîmp dezveliți de ciori, producînd infecția primară; celelalte infecții, în grămezi și în pătule, se fac tot prin sporii transportați de molii. În alte țări, unde *Sitotroga* nu se întîlnește decît în depozite, mecanismul infecției nu este suficient lămurit. S-ar putea ca infecția să fie transmisă de alte insecte.

Un rol important în vehicularea sporilor îl are probabil și vîntul, deși este greu de explicat pătrunderea sporilor între boabe, unde se produce de regulă infecția.

Diferitele soiuri de porumb se comportă deosebit față de atacul ciupercii *Nigrospora oryzae*. Mai sensibile sînt soiurile și hibrizii din varietatea *indentata*; de asemenea sînt mai puternic atacate soiurile tardive. Porumbul cu știuleții cu boabe strînse este mai rezistent. Standen menționează că anumite linii consanguinizate, care germinează în general la temperaturi mai joase, sînt mai puțin atacate.

În afară de *Nigrospora oryzae*, în literatură sînt menționate și speciile *Nigrospora sphaerica* (Sacc.) Mason și *N. sacchari* (Speg.) Mason, care atacă porumbul.

Combaterea acestei boli este destul de dificilă și se bazează, în principiu, pe utilizarea de soiuri și hibrizi mai rezistenți. De asemenea se recomandă distrugerea resturilor atacate, folosirea de semințe recoltate din știuleți neatacați și, pentru siguranță, dezinfectarea semințelor și combaterea insectei vectoare (*Sitotroga cerealella*).

PĂTAREA CENUȘIE A FRUNZELOR DE PORUMB

Helminthosporium turcicum Pass.

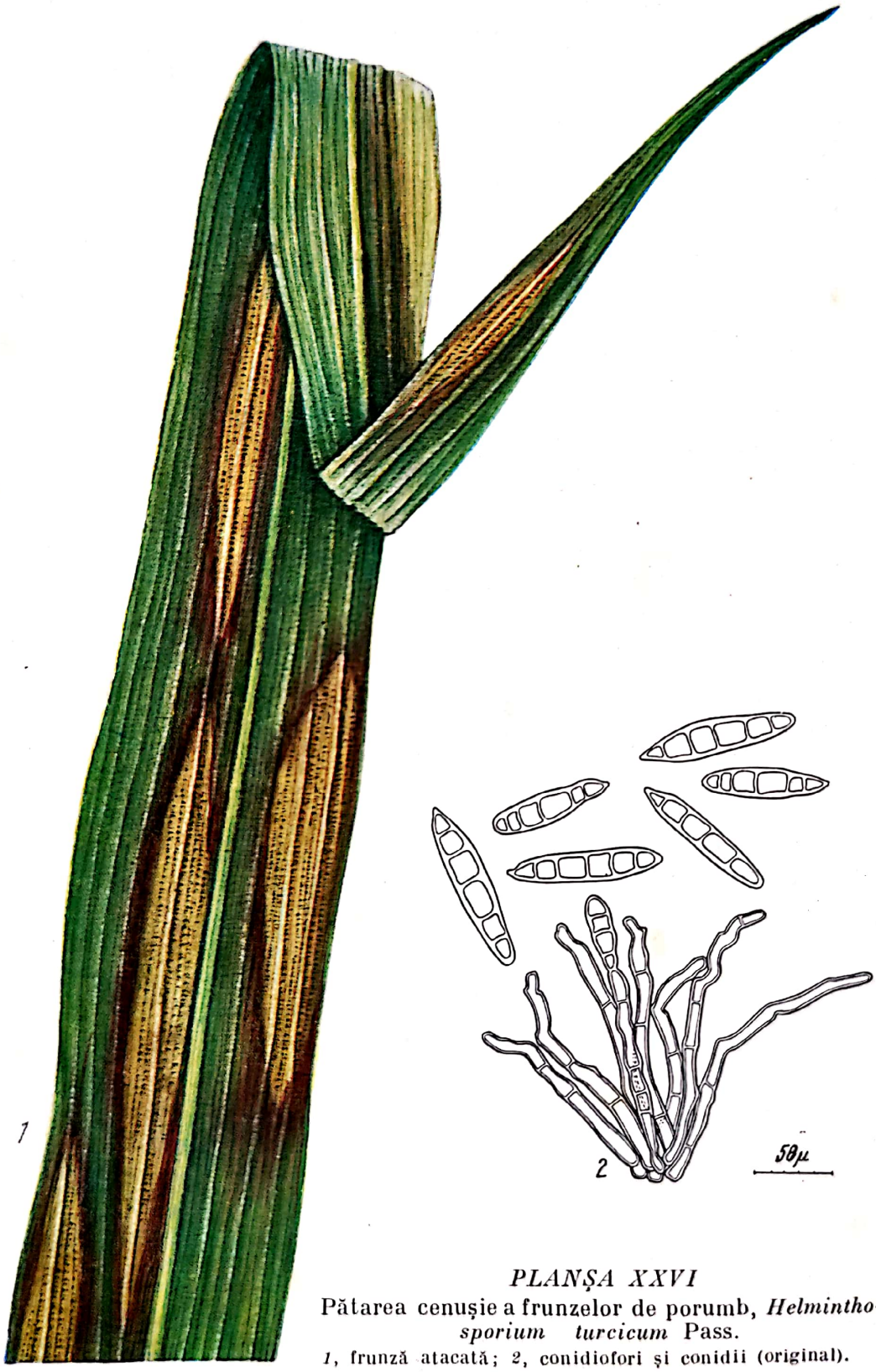
(Planșa XXVI)

Suie du maïs (fr.); Nebbio del granoturco (ital.); Blattfleckenkrankheit (germ).; Helminthosporium leaf blight (engl.); Ghelmintosporioz (rus.).

Pătarea cenușie (arsura, sfîșierea sau helmintosporioza frunzelor de porumb) este o boală frecventă în majoritatea țărilor unde se cultivă porumbul; produce pagube mai însemnate în zonele mai umede sau în anii cu precipitații bogate.

A fost descrisă pentru prima dată de Passerini în 1876. În Europa este semnalată mai ales în Italia, Franța, Iugoslavia, Bulgaria,

Scanned with OKEN Scanner



26.

PLANȘA XXVI

Pătarea cenușie a frunzelor de porumb, *Helminthosporium turcicum* Pass.

1, frunză atacată; *2*, conidiofori și conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

U.R.S.S. În S.U.A. este cunoscută din 1878. Este menţionată în numeroase alte ţări din America (Mexic, Brazilia, Guatemala, Peru), în Filipine, Porto Rico, Africa (Egipt, Kenia, Madagascar, Africa de sud, Tanganica, Uganda) şi Asia (China, India, Japonia, Turcia).

În România a fost semnalată pentru prima oară în 1932 în lanurile de porumb de la Dărăşti (Ilfov).

În afară de porumb, după S h a w (1921), mai pot fi atacate diferite specii de *Sorghum*, grîul, orzul, ovăzul, orezul, trestia de zahăr.

Simptomele. Pe frunzele plantelor atacate apar pete mari, galbene-cenuşii sau galbene mat, înconjurate de o margine mai închisă, alungite în direcţia nervurilor, izolate sau confluente, acoperind uneori întreaga suprafaţă a limbului; în dreptul petelor se formează un înveliş brun-cenuşiu, pulverulent, constituit din conidioforii cu conidiile ciupercii. Ţesuturile se necrozează şi, ca urmare, frunzele puternic atacate se sfîşie. Pete asemănătoare pot apărea şi pe pănuşi. Majoritatea cercetătorilor care s-au ocupat cu această boală nu au constatat atac pe boabe.

Cînd atacul se manifestă puternic, marea majoritate a frunzelor sînt acoperite de pete, rămînînd foarte puţin ţesut neatacat, iar plantele apar cenuşii, uscate, ca şi cînd ar fi fost atinse de ger.

Agentul patogen. *Helminthosporium turcicum* Pass. (sin. *H. inconspicum* Cke. et Ell.), *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Dematiaceae*.

Miceliul ciupercii se dezvoltă în parenchimul ţesuturilor din dreptul petelor. Conidioforii ies prin osteolul stomatelor în mănunchiuri de 2—6, sînt bruni, drepţi sau puţin flexuoşi, cu 2—4 pereţi transversali. La capătul conidioforilor se formează conidii brune-măslinii sau brune, cu episporul neted, fusiforme, septate prin 1—9 pereţi transversali; dimensiunile sînt foarte variate: 60—120 × 16—23 μ (în medie 92 × 19 μ) după V i e n n o t B o u r g i n (1949), 45—132 × 15—25 μ după D i c k s o n (1956), 90 × 22 μ după G o i d á n i c h (1964).

Forma perfectă a acestei ciuperci nu a fost constatată în condiţii de cîmp. L u t t r e l l a descris forma *Trichometasphaeria turcica*, reprezentată prin peritecii cu asce şi ascospori, obţinute în culturi pure în condiţii de laborator, ca fiind forma perfectă a acestei ciuperci.

Ciuperca se răspîndeşte în timpul perioadei de vegetaţie prin conidii, iar de la an la an rezistă pe resturile de plante atacate.

Boala este favorizată de temperaturile relativ ridicate şi de umiditate mare. Temperatura minimă pentru germinaţia conidiilor este 5—8°C, optima 27—30°C şi maxima 33—35°C. În condiţii favorabile de umiditate (rouă abundentă sau precipitaţii care asigură umectarea organelor plantelor) şi la temperaturi de 18—27°C, germinarea conidiilor şi pătrunderea filamentelor de infecţie au loc în 6—18 ore. Perioada de incubaţie durează 7—12 zile.

În afara speciei *Helminthosporium turcicum* Pass., mai sînt semnalate pe porumb încă o serie de specii, dintre care menţionăm două mai impor-

tante : *Helminthosporium maydis* Nishikado et Miyake, cu forma perfectă *Cochliobolus heterostrophus* Drechsl. (sin. *Ophiobolus heterostrophus* Drechsl.), şi *Helminthosporium carbonum* Ullstrup, care au o arie de răspîndire mai restrînsă decît precedenta şi se deosebesc prin unele particularităţi morfologice şi biologice.

Combaterea. Cea mai eficace şi mai economică măsură pentru prevenirea helmintosporiozei la porumb este folosirea de hibrizi rezistenţi. Rezistenţa la această boală este determinată de un mare număr de factori genetici existenţi la liniile ce se folosesc în combinaţiile hibride. Rezistenţa hibrizilor dubli este, în general, proporţională cu numărul de linii rezistente aflat în pedigree. Ullstrup (1966) menţionează că s-a găsit o rezistenţă dominantă monogenică într-un număr de genotipuri de porumb.

Pentru a micşora sursa de infecţie se recomandă distrugerea resturilor de plante atacate rămase după recoltare şi aplicarea de arături adînci.

În S.U.A., pentru combaterea bolii la unele soiuri sau hibrizi sensibili şi valoroşi, s-au aplicat şi tratamente cu fungicide. S-au executat 9—11 stropiri, cele mai eficace dovedindu-se produsele pe bază de etilenbisditiocarbamat de zinc (zineb), nabam şi sulfat de zinc (Harrison şi Cox, 1956).

Unii autori recomandă, pentru siguranţă, şi tratarea seminţelor.

MUCEGĂIREA ŞTIULEŢILOR ŞI BOABELOR DE PORUMB

Aspergillus sp., *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp.. *Cladosporium* sp. etc.

Pe porumbul păstrat ca ştiuleţi sau ca boabe, după recoltare se pot instala numeroase ciuperci care provoacă mucegăirea şi putrezirea, putînd produce pagube însemnate.

Simptomele. Pe suprafaţa ştiuleţilor, între boabe şi pe boabe, apar zone de mucegai de diferite mărimi şi culori — albe, roz, galbene, măslinii, verzi, cenuşii, negre etc. În acest caz, boabele sînt depreciate calitativ sau, de multe ori, putrezesc în întregime.

Porumbul mucegăit din cauza infecţiilor cu *Fusarium graminearum* Schw. este toxic pentru animale, şi în special, pentru porci, producînd intoxicări ce se manifestă prin vomitări şi ameţeli, uneori producînd chiar moartea ; la purcei poate provoca şi tulburări hormonale (Ullstrup, 1966). Porumbul infectat de *Cladosporium herbarum* Link, cu care adeseori este asociată ciuperca *Endoconidium temulentum*, poate produce celor care îl consumă o stare de intoxicare nervoasă.

Agentul patogen. *Penicillium glaucum* Link şi *Aspergillus glaucus* Link provoacă un mucegai verde ; *Aspergillus* sp., mucegai galben ; *Rhizopus nigricans* Ehr., mucegai negru ; *Cladosporium herbarum* Link, mucegai măsliniu ; *Trichothecium roseum* Link, mucegai roz ; *Alternaria* sp., înnegrirea ştiuleţilor etc.

Scanned with OKEN Scanner

Mucegaiurile şi putregaiurile din depozite se pot datora şi unor ciuperci care infectează ştiuleţii şi boabele în cîmp, continuîndu-şi evoluţia în timpul păstrării, cum este cazul unor specii de *Fusarium*.

Instalarea diferitelor ciuperci care produc mucegaiuri este facilitată de existenţa diferitelor leziuni („înflorirea porumbului", „crăparea transversală a boabelor", atacul diferiţilor dăunători, leziuni mecanice) sau de atacul unor agenţi patogeni primari. De asemenea sînt uşor atacaţi ştiuleţii şi boabele cînd se recoltează înainte de timp şi au un conţinut bogat în apă.

Evoluţia acestor mucegaiuri este favorizată de umiditatea mare, lipsa de aerisire şi temperaturile relativ ridicate din grămezile de porumb, din pătule, silozuri şi magazii.

Combaterea. Pentru prevenirea mucegăirii ştiuleţilor şi boabelor se recomandă recoltarea porumbului la maturitate, în epoca optimă. Cînd condiţiile climatice nu permit o uscare bună a porumbului în cîmp, este necesară uscarea artificială. Boabele cu o umiditate de 12—14% sînt puţin susceptibile la mucegăire. De asemenea, ştiuleţii depozitaţi în pătule bine ventilate nu sînt de regulă în pericol de mucegăire dacă au conţinutul în umiditate sub 18%.

Înainte de înmagazinarea recoltei, pătulele, silozurile, magaziile trebuie curăţate de resturi, dezinfectate şi dezinsectizate.

În timpul depozitării se vor asigura o bună aerisire în întreaga masă a porumbului, o umiditate scăzută şi temperatură potrivită. Se vor combate dăunătorii de depozit (insecte, acarieni, şoareci, şobolani).

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA PORUMB

În unele ţări (Italia, S.U.A.), specii ale genului *Pythium* (*P. de baryanum* Hesse, *P. aphanidermatum* Fitzp., *P. graminicola* Subrm., *P. irregulare* Buis., *P. ultimum* Trow. ş.a.) produc o putrezire a seminţelor şi plăntuţelor de porumb, cauzînd uneori pagube însemnate. Ele pot infecta embrionul, care este distrus înainte ca sămînţa să germineze. Plantele atacate în timpul sau după răsărire prezintă un putregai al tulpinii în dreptul internodului bazal. În acest loc, ţesuturile devin brune, moi, se dezintegrează şi plantele se frîng (fig. 21). Pot fi atacate şi rădăcinile, în special cele tinere cu rol absorbant, care devin gălbui-brune şi moi. Într-un stadiu mai avansat, boala poate cuprinde întreg sistemul radicular şi coletul plantelor. Atacul se manifestă mai ales în solurile reci, în care stagnează apa.

Pentru prevenirea bolii se recomandă folosirea la semănat a unei seminţe ajunse la maturitate, uscată şi bine păstrată, tratată în prealabil cu preparate fungicide.

Sclerospora graminicola (Sacc.) Schroet. şi *S. macrospora* Sacc. produc în unele ţări mana porumbului. Pe limbul şi teaca frunzelor şi pe

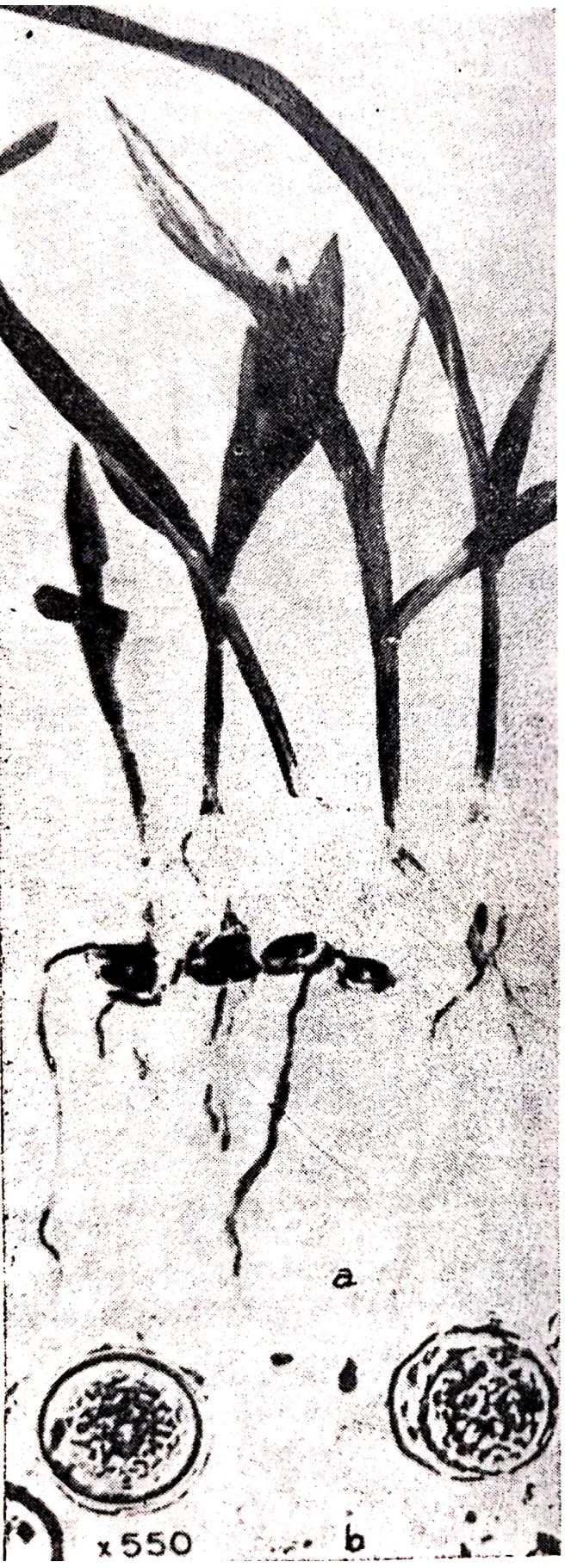


Fig. 21. — Putrezirea seminţelor şi plăntuţelor de porumb produsă de *Pythium* sp.
a, Plăntuţe atacate; *b*, vospori, (după Johann).

Scanned with OKEN Scanner

tulpini apar mai întîi pete clorotice sau cenuşii, care devin apoi brune-negricioase, în dreptul cărora ţesuturile sînt necrozate şi uneori se sfîşie. De multe ori, plantele rămîn pitice. La majoritatea gramineelor atacate se produce deformarea inflorescenţelor şi adeseori florile rămîn sterile.

Boala este favorizată de umiditatea şi temperaturile ridicate.

Pentru combaterea bolii se recomandă cultivarea de soiuri rezistente, evitarea cultivării porumbului în terenuri excesiv de umede şi distrugerea resturilor de plante atacate rămase după recoltare.

Boli fiziologice

CRĂPAREA BOABELOR DE PORUMB

Popped kernel, Silk-cut (engl.).

Crăparea boabelor de porumb este un fenomen întîlnit destul de frecvent în unii ani şi la anumite soiuri sau hibrizi, putînd produce pagube importante atît prin scăderea producţiei, cît mai ales prin reducerea calităţii. Nemlienko (1957) menţionează că în U.R.S.S., între anii 1947 şi 1950, procentul boabelor crăpate a fost în medie 17,8%, iar la unele soiuri (Dnepropetrovskaia, Gruşevscaia) a ajuns pînă la 23% şi chiar mai mult.

Acest fenomen, constatat şi la noi, în anumiţi ani (1961, 1964, 1966) s-a manifestat cu o frecvenţă mare, în special în culturile irigate din sudul ţării, în zona inundabilă a Dunării şi în Banat.

Simptomele. Fenomenul de crăpare a boabelor se manifestă sub două aspecte distincte :

„*Înflorirea porumbului*" („popped kernel") apare sub forma de crăpături neregulate în tegumentul seminţei, dispuse pe partea frontală a boabelor, dîndu-le aspectul de „floricele" (fig. 22).

„*Crăparea transversală*" („silk-cut") se caracterizează prin crăpături orizontale în tegumentul seminţelor pe părţile laterale ale boabelor. Apariţia acestor crăpături transversale se produce de regulă la mijlocul boabelor, fie deasupra embrionului, fie trecînd peste el. Uneori apare o singură fisură fină în tegumentul extern, alteori mai multe fisuri paralele, care se unesc într-o crăpătură mare, în dreptul căreia crapă şi pericarpul intern împreună cu membrana semipermeabilă şi cu stratul de celule aleuronice, endospermul devenind aparent. Crăpăturile pot fi localizate pe o parte a bobului sau îl pot cuprinde de jur împrejur. Acest fenomen poate cuprinde fie numai boabele dinspre vîrful ştiuletelui, fie numai cele dinspre bază, fie neregulat de pe întreg ştiuletele. Ştiuleţii cu boabe crăpate transversal au un aspect normal la exterior, fenomenul devenind evident numai după curăţirea boabelor sau ruperea ştiuletelui în zona afectată (fig. 23).

În ţara noastră se constată ambele forme de crăpături. După părerea cercetătorilor care s-au ocupat la noi de această problemă (Tuşa,

Hulea şi Tîrcomnicu, 1964), aceste două forme au aceeaşi origine, localizarea crăpăturilor fiind legată de unele caracteristici ale hibridului sau soiului de porumb. Astfel, soiul indigen Portocaliu de Tg. Frumos, cu coroana bobului rotundă (din grupa *indurata*), prezintă mai

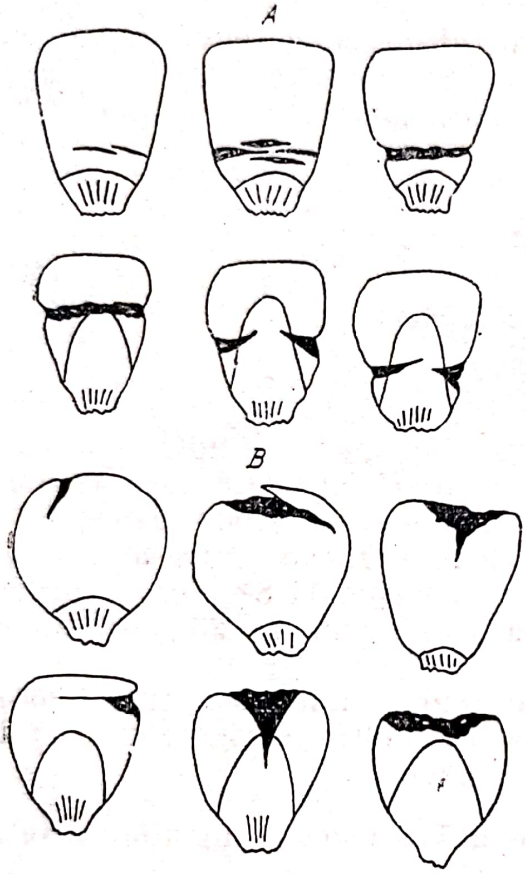


Fig. 22. — Crăparea boabelor de porumb.
A, Crăparea transversală; *B*, „înflorirea porumbului" (crăparea frontală) (după Ana Hulea)

frecvent crăpături frontale, pe cînd hibrizii dubli 411, 409, 311 ş.a. (din grupa *indentata*), cu forma bobului prismatică, prezintă de regulă crăpături transversale.

Aceste cercetări, care confirmă rezultatele şi părerile unor cercetători din alte ţări (Koehler şi Holbert, 1930; Nemlienko, 1957; Ullstrup, 1961), duc la concluzia că apariţia crăpăturilor nu este de natură parazitară, ci este provocată de o nepotrivire între presiunea exercitată de endosperm şi rezistenţa pericarpului seminţei, determinată de o aprovizionare neuniformă cu apă a plantelor în perioada umplerii bobului. Fenomenul este frecvent cînd după o perioadă de secetă intervine o ploaie sau irigare abundentă şi în special cînd această schimbare a regimului hidric se petrece în faza de coacere în lapte mai înaintată.

Boabele cu crăpături, indiferent de dispoziţia acestora, se depreciază mai uşor în timpul depozitării, în special în condiţii de umiditate ridicată, prin instalarea ciupercilor care produc mucegaiuri şi mai ales a speciilor de *Fusarium*. De asemenea, boabele fisurate folosite ca sămînţă putrezesc mai uşor decît cele întregi sub acţiunea microorganismelor din sol.

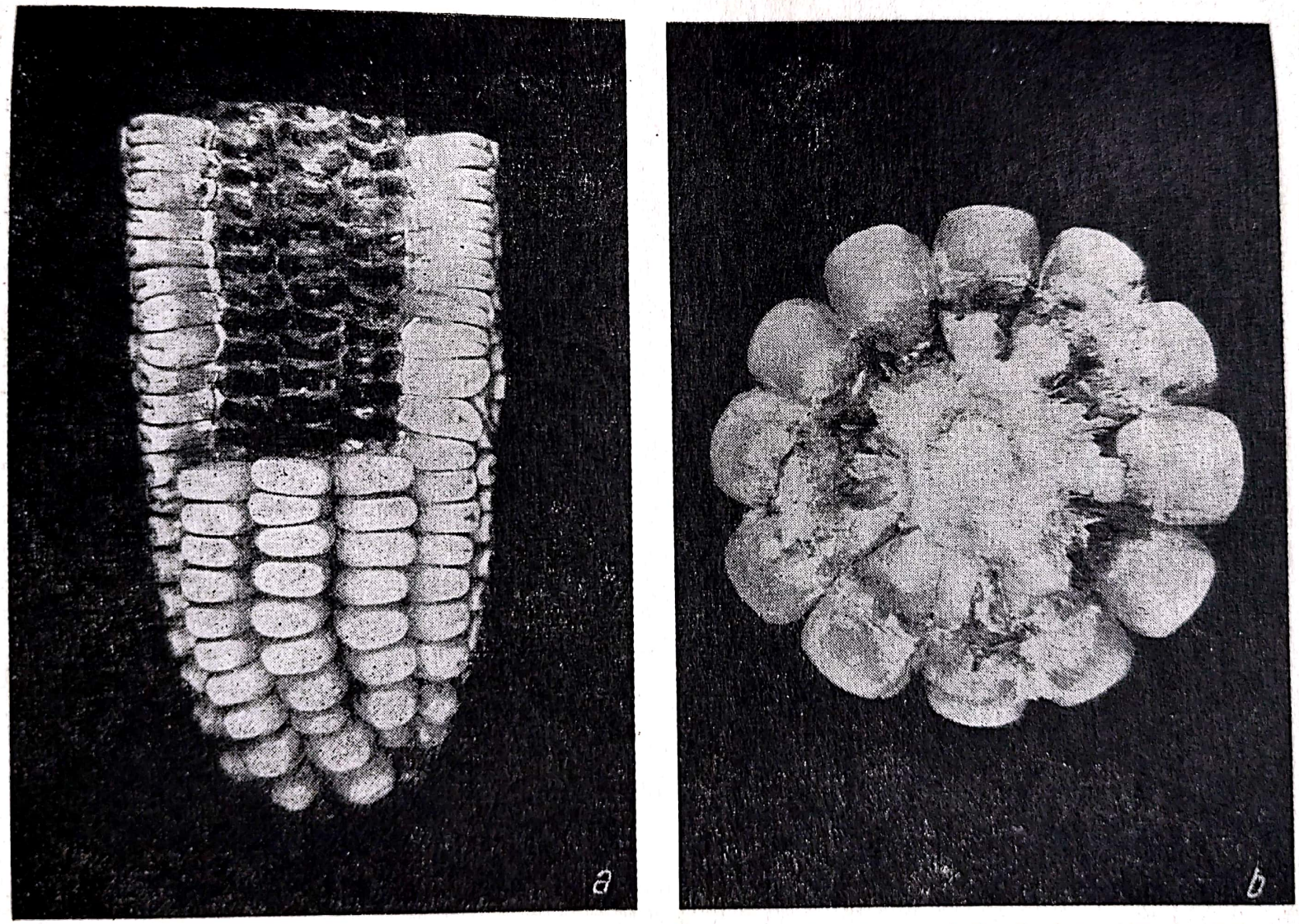


Fig. 23. — Distribuirea boabelor cu crăpături transversale pe un ştiulete de porumb (după Ana Hulea).

Hibrizii şi soiurile de porumb prezintă o diferenţiere a predispoziţiei genetice faţă de fenomenul de crăpare a boabelor, care s-ar datora puterii diferite de îmbibare a amidonului din bob cu apa absorbită de plantă, ceea ce ar determina mărirea presiunii interne, producînd crăparea pericarpului în zonele cu o mai mică rezistenţă. Această însuşire, fiind ereditară, se transmite de la unul din părinţi, în cele mai multe cazuri de la forma-mamă.

Unii autori au atribuit fenomenul de crăpare a boabelor, cunoscut în literatură sub denumirea de „înflorirea porumbului", exclusiv unor cauze parazitare şi în special atacului ciupercii *Fusarium moniliforme* Sheldon.

Din experienţele făcute în ţara noastră rezultă că ciupercile constatate pe boabele crăpate s-au instalat de regulă ulterior pe endospermul devenit aparent. Cel mai frecvent au fost izolate *Fusarium moniliforme* şi alte specii de *Fusarium*, *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., care pot fi constatate şi pe boabe necrăpate, în special în condiţii de umiditate şi temperatură ridicate.

Combaterea. Folosirea de hibrizi mai puţin susceptibili faţă de acest fenomen, în special în zonele unde au loc oscilaţii mari în regimul de precipitaţii în perioada de umplere a bobului. În culturile irigate se va urmări asigurarea unui regim uniform în aprovizionarea cu apă, în special în perioadele critice.

Pentru a preveni pagubele ce se produc prin instalarea ulterioară a diferitelor mucegaiuri, sînt necesare recoltarea la timp, uscarea imediată a porumbului şi asigurarea condiţiilor de umiditate, temperatură şi aerisire în timpul depozitării.

Pentru însămînţări se vor evita, pe cît posibil, loturile în care se constată boabe crăpate. În cazul utilizării unor loturi cu un procent redus de astfel de boabe, se recomandă tratarea seminţelor cu Tiradin sau Criptodin şi, eventual, mărirea proporţională a cantităţii de sămînţă la hectar, pentru a preveni apariţia golurilor datorită scăderii procentului de germinaţie şi putrezirii seminţelor în sol.

MEIUL (*Panicum miliaceum* L.)

Bacterioze

BACTERIOZA MEIULUI
Xanthomonas panici (Elliott) Săvulescu

Pentru prima dată, boala a fost descrisă de Elliott în S.U.A. în anul 1923. Mai tîrziu a fost semnalată în Bulgaria, U.R.S.S. şi Ungaria.

Simptomele. Sînt atacate frunzele, tulpinile şi paniculele. Pe frunze paralel cu nervurile, apar dungi, unele late, altele înguste, la început

palide, verzui sau brunii, mai tîrziu portocalii-galbene. Pe tulpină, petele au culoare închisă, mai ales brună-roşie, uneori măslinie-verzuie. Striurile sînt mai largi în dreptul nodurilor. Leziuni mai grave apar pe peţioluri. Boala se dezvoltă mai puternic înainte de formarea paniculului. Seminţele din paniculele apărute de sub tecile infectate rămîn sterile. În condiţii de umiditate, ţesuturile bolnave exsudează un mucilagiu care acoperă tulpinile, asemănător unui lac (K l e m e n t, 1954). Plantele puternic atacate nu se mai dezvoltă, iar paniculele sînt sterile.

Agentul patogen. Bacteriile au formă de bastonaşe solitare sau în perechi, de 1,5—1,8 × 0,6—0,8 μ, Gram-negative, mobile, lofotrihe. Pe geloză nutritivă, coloniile sînt albe, rotunde, netede. Tulbură bulionul. Pe felii de cartof, dezvoltarea este moderată, coloniile au o culoare ocră-galbenă, iar substratul devine cenuşiu. Lichefiază încet gelatina (după K l e m e n t, nu lichefiază). După 7 zile reduce turnesolul din laptele turnesolat, iar mai tîrziu (30—40 de zile) peptonizează slab laptele, fără să-l coaguleze. Reduce nitraţii şi hidrolizează amidonul începînd cu a 5-a zi. Acidifică, fără formare de gaze, xiloza, glucoza, levuloza, galactoza, lactoza, manoza, zaharoza, rafinoza, inulina, glicerina, manita, asparagina. Formează H_2S şi NH_3; nu formează indol. Dezvoltarea în soluţia Cohn este slabă, în soluţia Uschinsky potrivită, iar în soluţia Fermi bună.

Temperatura minimă de dezvoltare = 5,5°C, optimă = 33—34°C, maximă = 45°C, letală = 51°C; pH-ul minim de dezvoltare = 5,4, optim = = 6,15—6,30, maxim = 10.

Bacteria are o rezistenţă redusă la uscăciune. După 20—30 de minute la ger, mor 99% din celule. După 15 minute de expunere la soare, mor 90% din celule. Pe medii artificiale îşi păstrează patogenitatea 14 luni.

După E l l i o t t, agentul patogen este asemănător cu *Ps. andropogoni*, deşi infecţiile artificiale încrucişate nu au reuşit. G o r l e n k o citează pe E l l i o t t, care nu este de acord cu încadrarea în genul *Xanthomonas* a agentului patogen, deoarece nu prezintă pigment galben, ci face parte dintre bacteriile fluorescente, deci din genul *Pseudomonas*.

Boala se transmite prin seminţe şi se răspîndeşte îndeosebi pe timp cald şi umed. După S e v c e n k o, rezervorul principal al bolii în cîmp este costreiul (*Echinochloa crus-galli*), care este puternic infectat de bacterie şi pe ale cărui resturi bacteria se păstrează în condiţii bune.

În afară de mei şi costrei, bacteria poate infecta şi ciumiza (*Setaria viridis*).

Din observaţiile cercetătorilor sovietici rezultă diferenţierea în ceea ce priveşte comportarea diferitelor soiuri faţă de bacterie.

Combaterea. Pentru a nu se răspîndi boala, loturile infectate nu vor fi folosise ca semincere. Dacă cultura a fost infectată slab, sămînţa se va dezinfecta înainte de însămînţare cu un produs organo-mercuric (G o r l e n k o, 1960).

Scanned with OKEN Scanner

Micoze

TĂCIUNELE ÎMBRĂCAT AL MEIULUI

Sorosporium panici-miliacei (Pers.) Tak.

(Planşa XXVII)

Charbon du millet (fr.); Carbone del miglio (ital.); Hirsebrand, Staubrand der Hirse (germ.); Millet smut (engl.).

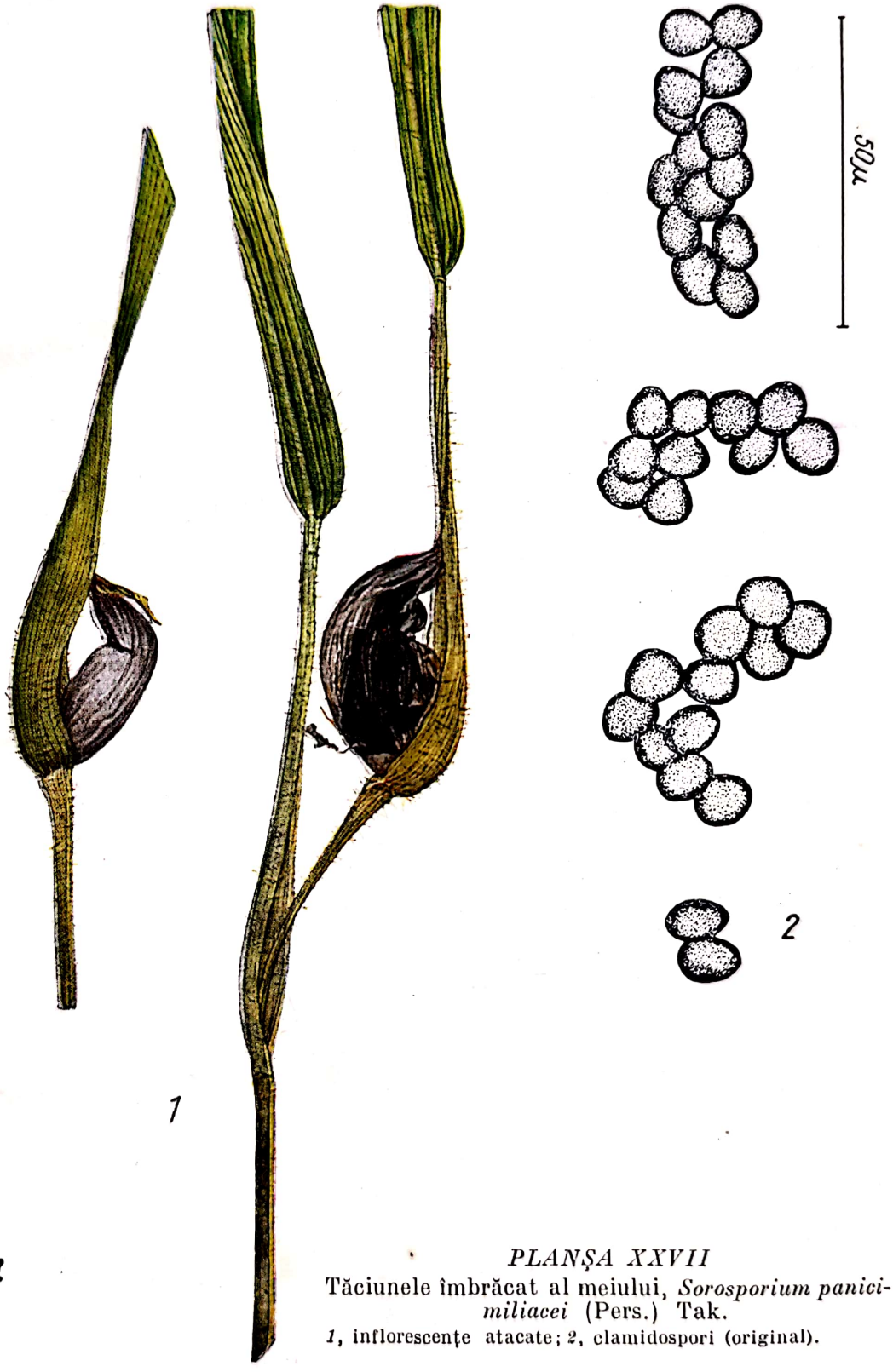
Boala este răspîndită în Europa, Asia, Africa, America de Nord şi de Sud, Australia. La noi a fost semnalată în numeroase părţi din ţară. Nu este încă indicată ca o boală periculoasă.

Simptomele. Sînt atacate inflorescenţele, care prin dezvoltarea sorilor sînt transformate, în întregime, într-o masă conică sau ovală, acoperită cu o membrană falsă, albă sau alb-gălbuie. La maturitate, aceasta se rupe şi pune în libertate o masă de clamidospori negri sau negri-brunii, pulverulenţi.

Agentul patogen. *Sorosporium panici-miliacei* (Pers.) Tak. (sin. *Ustilago panici-miliacei* (Pers.) Wint.), cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Ustilaginaceae*.

Clamidosporii sînt eliptici, sferici sau poligonali, de 8—13 × 8—10 μ, cu membrana brună, gălbuie-brună, punctată sau nedistinct echinulată; sînt dispuşi în glomerule, de forme diferite, sferice, ovale, subpoligonale sau neregulate, negre, de 50—100 μ diametru. Clamidosporii germinează uşor în apă sau în soluţii nutritive, producînd un promiceliu cu numeroşi bazidiospori sau filamente miceliene, care formează la vîrf conidii (T r. S ă v u l e s c u, 1953). Se dezvoltă în ovarele şi paniculele diferitelor specii de *Panicum*. La noi a fost găsit pe *Panicum miliaceum* L.

Combaterea. Măsurile de combatere sînt aceleaşi ca la *Sorosporium holci-sorghi*.



27

PLANȘA XXVII

Tăciunele îmbrăcat al meiului, *Sorosporium panici-miliacei* (Pers.) Tak.

1, inflorescențe atacate; *2*, clamidospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

Bolile leguminoaselor pentru boabe

MAZĂREA (*Pisum sp.*)

Viroze

MOZAICUL MAZĂRII

Marmor leguminosarum Holmes, *Pisum virus 2* Smith

Pea common mosaic (engl.); La mosaique du pois (fr.); Gewönliches Erbsenmosaik (germ.); Mozaika goroha (rus.).

Boala este răspîndită în majoritatea ţărilor din Europa şi de pe alte continente, fiind observată şi în culturile de mazăre din ţara noastră.

Simptomele. Primul simptom constă într-o îngălbenire evidentă a nervurilor frunzelor tinere (fig. 24). Mai tîrziu, frunzele prezintă o clorozăsau îngălbenire severă cu numeroase pete verzi închis, răspîndite neregulat pe suprafaţa limbului. Simptomele sînt în general mai pregnante în partea superioară a plantelor. Adesea, creşterea şi forma frunzelor nu sînt afectate, dar uneori plantele rămîn mici, iar foliolele sînt deformate. Simptomele sînt mai evidente la temperaturi de 18—24°C şi mascate sub 12—14°C.

La bob (*Vicia faba*), virusul produce, singur sau împreună cu virusul mozaicului galben al fasolei, boala numită *mozaicul comun al bobului*.

La alte specii (*Lathyrus odoratus*, *Vicia sativa*), virusul produce de asemenea simptome de mozaic, caracterizate prin pete galbene sau verzi deschis, care cuprind cea mai mare parte a limbului, fiind intercalate cu regiuni de culoare normală.

La lupin (*Lupinus* sp.), boala se manifestă prin piticire, brunificarea sistemului vascular, mai evidentă în rădăcini şi la vîrful tulpinii, apariţia de pete brune pe tulpină şi adesea distrugerea întregii plante.

Trifoiul roşu (*Trifolium pratense*) şi sulfina (*Melilotus officinalis*) reacţionează prin simptome de mozaic, care la trifoi sînt asemănătoare cu acelea produse de virusul mozaicului sudic al fasolei (regiuni verzi deschis sau galbene-verzui, cuprinzînd ţesuturi de culoare normală, situate în lungul nervurilor). Trifoiul alb (*T. repens*) reacţionează de asemenea prin simptome externe.

Agentul patogen. Virusul mozaicului mazării este strîns înrudit serologic cu virusul mozaicului galben al fasolei (B e r c k s, 1960) şi

distant înrudit cu virusul mozaicului comun al fasolei. Ca o entitate distinctă a fost descris mai ales datorită faptului că nu infectează fasolea, însă problema dacă constituie un virus de sine stătător sau o tulpină a virusului mozaicului galben al fasolei nu este încă clarificată.

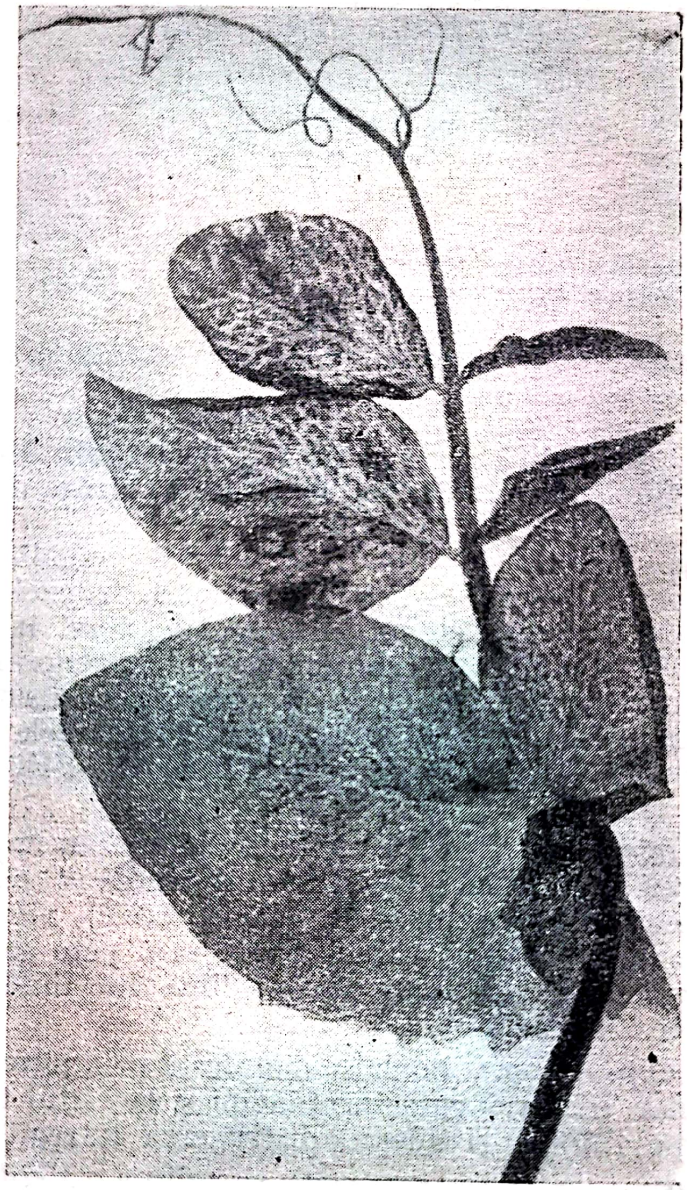


Fig. 24. — Mozaicul mazării (original)

Particulele virusului sînt filamentoase, avînd dimensiuni de 12—13/750 mμ. Temperatura de inactivare este de 60—64°C, rezistența în suc de maximum două zile, iar diluția limită 1 :5 000.

În afară de plantele infectate în condiții naturale, virusul a fost transmis experimental la mai multe specii de leguminoase (Quantz, 1951).

Scanned with OKEN Scanner

Printre plantele-test se numără bobul, mazărea (numeroase soiuri ca Perfection, Horal, Onward şi unele soiuri germane care sînt rezistente la mozaicul mazării, dar sensibile la mozaicul nervurian) şi lupinul alb (mozaic şi necroza vîrfului). Cu excepţia unor tulpini, virusul nu infectează fasolea, iar *Chenopodium quinoa* reacţionează prin leziuni locale clorotice. La *Phaseolus aureus* produce leziuni locale. Lucerna este neatacată de acest virus.

Experimental se transmite relativ uşor prin inoculare de suc, iar în natură, în mod nepersistent, prin afide (*Myzus persicae*, *Acyrtosiphon onobrychis*, *Macrosiphon solanifolii*, *Doralis fabae*, *Doralida leguminosae* ş.a.). La mazăre, transmiterea nu se face prin sămînţă sau aceasta are loc, ca şi la bob, în proporţie redusă.

Stubbs (citat după Smith, 1957) a separat diferite tulpini ale virusului, dintre care trei se deosebesc de tulpina tipică prin faptul că nu se transmit la trifoiul roşu. Unele viroze descrise la trifoiul roşu de Elliott şi McLerty, probabil, sînt produse tot de virusul mozaicului mazării sau de anumite tulpini ale acestuia.

Combaterea. Se recomandă ca mazărea şi alte leguminoase sensibile (mai ales culturile experimentale) să nu fie amplasate lîngă suprafeţele de trifoi, care sînt de regulă puternic infectate. În cîmpurile experimentale, plantele de trifoi cultivate individual sînt mai puternic atacate decît însămînţările normale. O metodă sigură de prevenire constă în cultivarea soiurilor de mazăre rezistente. Printre acestea se numără mai multe soiuri noi germane, precum şi Perfection, Horal, Onward şi Williams Massey, imunitatea ultimelor două fiind condiţionată de o singură genă recesivă (Yen şi Fry, 1956).

MOZAICUL NERVURIAN AL MAZĂRII

Marmor pisi Holmes, *Pisum virus 1* (Osborn) Smith

Pea enation mosaic (engl.); Scharfes Adernmosaik der Erbse (germ.); Deformiruiuşciaia mozaika goroha (rus.).

Boala este mult răspîndită şi produce pagube însemnate în culturile de mazăre din America şi în majoritatea ţărilor din Europa. În ţara noastră, deşi prezenţa virusului nu a fost stabilită pe cale experimentală, existenţa lui este posibilă.

Simptomele. La început, frunzele plantelor infectate sînt îngroşate şi manifestă o decolorare evidentă a nervurilor, Mai tîrziu, în lungul nervurilor apar pete alungite sau dungi înguste, verzi deschise sau transparente, în dreptul cărora, pe partea inferioară a limbului, se formează enaţiuni caracteristice. Acestea sînt deosebit de evidente în seră, în cîmp observîndu-se de regulă numai o îngroşare a ţesuturilor la marginea petelor. Frunzele sînt mici şi încreţite. Deoarece creşterea este frînată, are

Scanned with OKEN Scanner

loc dezvoltarea abundentă a lăstarilor secundari. Uneori apar simptome de ofilire şi necrozare, iar lăstarii sînt deformaţi. Simptomele sînt evidente la 13—30°C, temperaturile ridicate favorizînd manifestarea bolii.

La bob (*Vicia faba*), virusul produce clorozarea nervurilor, urmată de formarea unor leziuni alungite, translucide, uneori înconjurate de enaţiuni pe faţa inferioară a limbului (Heathcote şi Gibbs, 1962). Scăderile de recoltă sînt de 17—50%.

Agentul patogen. Simptomele produse de virusul mozaicului nervurian al mazării au fost descrise încă din 1914 la *Lathyrus odoratus*, însă acesta a fost separat ca o entitate diferită de virusul mozaicului mazării numai în 1935 (Gibbs, 1964). Se prezintă sub formă de particule sferice de 36 mμ în diametru. Temperatura de inactivare variază între 50 şi 62°C, diluţia limită între 10^{-1} şi 10^{-4}, iar rezistenţa în suc între 1 şi 5 zile.

În afară de mazăre şi bob, virusul infectează un număr însemnat de specii de leguminoase. La *Trifolium incarnatum* şi *T. subterraneum* produce leziuni hialine ovale şi enaţiuni. La lucernă şi *T. repens*, simptomele sînt slabe sau complet absente. Enaţiuni au fost observate de asemenea la trifoiul roşu, însă ele nu au putut fi transmise prin altoire sau inoculare de suc (Quantz, 1960).

Artificial a fost transmis la peste 20 de specii de leguminoase. *Medicago hispida* reacţionează prin clorozarea nervurilor şi deformări. Cu ajutorul soiurilor de mazăre rezistente la mozaicul mazării, ca Perfection, Foli, Horal ş.a., virusul poate fi separat de *Phaseolus virus 2* şi *Pisum virus 2*.

Transmiterea prin inoculare de suc este relativ dificilă. Se transmite persistent prin mai multe afide, dintre care mai important este *Acyrthosiphon pisum*, timpul de celaţie fiind de 9—48 de ore, iar persistenţa în vector de pînă la 29 de zile. După unii autori, se transmite într-o oarecare măsură şi prin sămînţă.

Combaterea. Se va evita însămînţarea mazării şi a bobului direct lîngă lucerniere sau locurile înţelenite, pe care se găsesc sursele naturale de infecţie. Pînă în prezent nu s-au obţinut soiuri rezistente.

STRICUL MAZĂRII

Marmor iners Holmes, *Pisum virus 5* Weiss

Pea streak (engl.); Strichelkrankheit der Erbse (germ.); Polosatosti goroha (rus.).

Boala este răspîndită în S.U.A., Noua Zeelandă şi R.F. a Germaniei (la sulfină), producînd scăderi de producţie însemnate.

Simptomele. La plantele din cîmp, simptomul cel mai evident constă în apariţia pe peţioluri şi tulpini a unor leziuni necrotice, oblonge, brune

deschis sau purpurii, de mărime variabilă. Mai tîrziu, acestea se unesc, formînd leziuni mari, care pot cuprinde mai multe internodii. Astfel de dungi necrotice apar de asemenea pe pedunculii florali şi pe linia de sudură dorsală a fructelor. Păstăile şi frunzele prezintă pe suprafaţa lor pete necrotice neregulate, brune deschis, puţin adîncite. Vîrful plantelor este slab deformat datorită scurtării internodiilor şi încreţirii frunzelor. Frunzele din vîrf prezintă o slabă decolorare generală. Unele plante sînt complet distruse, la altele producţia este mult redusă.

În seră, simptomele sînt mai puţin evidente, caracterizîndu-se mai ales printr-o ofilire progresivă a plantelor şi prin apariţia unor striuri necrotice brune, mici, pe nervuri şi tulpină.

La trifoiul roşu (*T. pratense*) şi trifoiul hibrid (*T. hybridum*), boala se caracterizează prin clarifierea nervurilor şi mozaic.

Agentul patogen. Virusul se prezintă sub formă de bastonaşe scurte sau formaţiuni flexuoase lungi. Dimensiunile tulpinii din Wisconsin sînt 14/531 mμ (Kim şi Hagedorn, 1959). Temperatura de inactivare este de 58—60°C, diluţia limită peste 10^{-6}, iar rezistenţa în suc de 16—32 de zile.

Virusul stricului mazării prezintă mai multe tulpini diferite. La mazăre pot produce simptome asemănătoare şi *Pisus virus 3*, virusul mozaicului lucernei şi virusul mozaicului castraveţilor (Kim şi Hagedorn, 1959; Wetter şi colab., 1962).

În afară de mazăre, virusul a fost transmis la mai multe specii de leguminoase, iar în R.F. a Germaniei produce o boală caracteristică la *Melilotus albus* (Wetter şi colab., 1962).

Experimental poate fi transmis prin inoculare de suc, iar în natură în mod nepersistent prin *Macrosiphum pisi* Kalt.

Combaterea. Măsurile de prevenire sînt asemănătoare cu cele recomandate la mozaicul mazării.

BRUNIFICAREA MAZĂRII

Pea early browning (engl.).

Este o boală comună pe solurile nisipoase din Olanda şi Anglia, fiind produsă de un virus asemănător, dar nu identic cu virusul rattle al tutunului (Gibbs şi Harrison, 1964).

Simptomele. Tulpinile, peţiolurile şi nervurile frunzelor plantelor infectate prezintă la început o culoare roşiatică. Mai tîrziu, pe suprafaţa acestora apar dungi sau pete necrotice, care pot duce la uscarea unor porţiuni din plante (fig. 25). Pe păstăi se observă de asemenea pete sau inele necrotice brune. Pe seminţe pot apărea uneori zbîrcituri sau decolorări. Frunzele din vîrf ale plantelor tinere manifestă uneori simptome mozaicale. Pagu-

Scanned with OKEN Scanner

bele pot fi considerabile, însă în general atacul este localizat în vetre puţin întinse.

Agentul patogen. Virusul se prezintă sub formă de bastonaşe, majoritatea avînd o lungime de 100 sau 200 mμ. Temperatura de inactivare este de 74—78°C, diluţia limită 10^{-4}—10^{-5}, iar rezistenţa în suc de 4 luni.

Fig. 25. — Simptomele brunificării timpurii a mazării (după Gibbs şi Harrison).

Pe lîngă mazăre, infectează lucerna, castraveţii, tutunul şi sfecla de zahăr, dar nu atacă grîul şi cartoful. Artificial a fost transmis şi la alte plante. Pe *Chenopodium amaranticolor* produce leziuni locale necrotice cu marginea roşiatică.

Experimental se transmite prin inoculare de suc, iar în natură prin nematozi şi sămînţă.

Combaterea. Prevenirea bolii se realizează prin evitarea cultivării mazării pe terenurile infestate.

RĂSUCIREA (ÎNGĂLBENIREA) MAZĂRII

Pea leaf roll, Pea top yellows (engl.); Jaunisse du pois (fr.).

Este produsă de virusul răsucirii frunzelor bobului, fiind răspîndită în R.F. a Germaniei, Olanda, Belgia, Anglia, Franţa şi în alte ţări din Europa (Tinsley, 1959).

Simptomele. Plantele infectate manifestă la început o uşoară deschidere la culoare a ţesuturilor dintre nervurile secundare ale funzelor tinere. Creşterea plantelor este simţitor redusă, internodiile mult scurtate, iar la soiurile înalte tufa este adesea mai „deschisă" decît normal. Foliolele au un aspect pielos şi rigid, cu marginile uneori evident curbate în jos; poziţia lor pe peţiol este ceva mai erectă decît la plantele sănătoase. La soiurile foarte sensibile se poate observa necrozarea vîrfului. Tulpina este mai rigidă decît la plantele sănătoase, iar în floem apar necroze care se colorează cu fucsină acidă. Adesea, baza tulpinii se înnegreşte. Diagnoza este uneori dificilă, avînd în vedere posibilitatea atacului de *Fusarium*, care duce de asemenea la îngălbenirea mazării, însă în acest caz plantele se ofilesc.

Agentul patogén (vezi „Răsucirea frunzelor bobului").

Combaterea. Boala poate fi prevenită prin asigurarea unui spaţiu de izolare între mazăre şi suprafeţele cultivate cu leguminoase perene.

Bacterioze

ARSURA BACTERIANĂ
Pseudomonas pisi Sackett

Arvizzimento (ital.); Bacterial blight (engl.); Stengelbrand (germ.).

Boala a fost observată prima oară în 1915 în S.U.A., statul Colorado (Sackett, 1916). În prezent este cunoscută în S.U.A., unde în unii ani s-au înregistrat pierderi de 25 — 35% (Harter, Zaumeyer şi Wade, 1934), Canada, Uruguay, Argentina, Australia, Japonia, Maroc, Tanganica, Tasmania, Africa de sud, Bulgaria, Germania, Anglia, Franţa, U.R.S.S., Ungaria. În România a fost semnalată în 1957 (Docea şi Vulpe, 1960) în culturile de mazăre din jurul oraşului Bucureşti.

Simptomele. Boala apare pe toate organele aeriene ale plantei. Primele simptome se manifestă pe frunzele inferioare, sub forma unor pete colţuroase, de 1—6 mm diametru, la început galbene-cafenii, iar mai tîrziu brune (fig. 26). În primele faze ale bolii, petele au un aspect

Scanned with OKEN Scanner

umed, ceea ce le deosebeşte de antracnoză. Pe tulpini, petele apar mai ales în locurile de inserare a peţiolului frunzei, de unde se extind, sînt alungite şi de aceeaşi culoare cu cele de pe frunze. În dreptul petelor de pe frunze, păstăi, tulpini, se formează un exsudat alb-cenuşiu, care cu timpul se

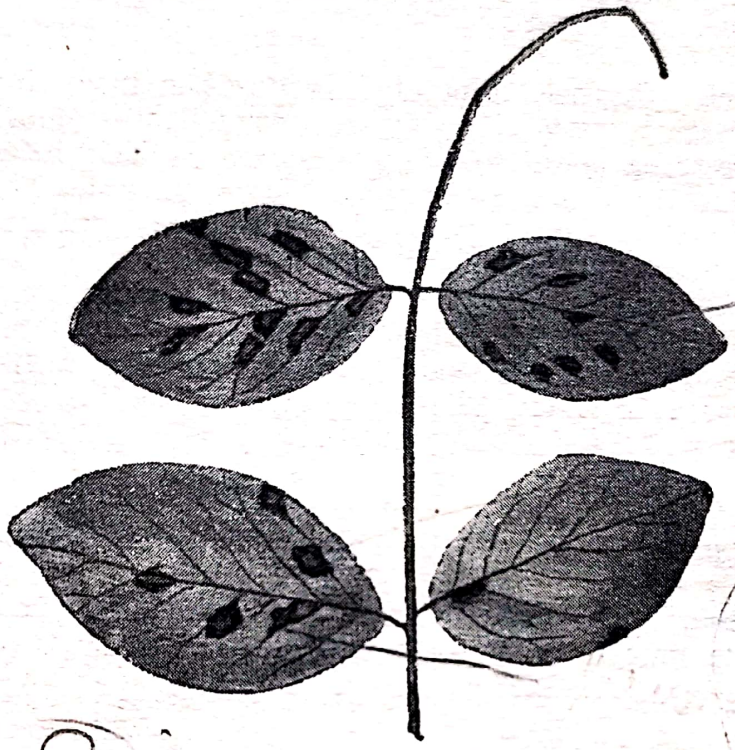


Fig. 26. — Arsura bacteriană a mazării (*Pseudomonas pisi*) (după *Docea* şi *Severin*)

brunifică; uneori este foarte abundent. În condiţii favorabile sînt contaminate şi păstăile, pe care se formează pete de 3—8 mm diametru, de formă neregulată, la început cu ţesuturi hidrozate, de culoare mai închisă, care capătă apoi o culoare gălbui-brunie. Cînd păstăile sînt atacate înainte de formarea seminţelor, rămîn nedezvoltate şi seci. Dacă păstăile se dezvoltă totuşi mai departe, pe teci se produc leziuni de diferite mărimi, dar sămînţa nu este împiedicată să se dezvolte. Skorić a arătat că, în cazul unor contaminări puternice, mugurii florali erau distruşi adesea înainte de a se putea deschide. Cînd sepalele sînt infectate, păstăile în timpul formării lor se zbîrcesc repede şi se usucă. De obicei, simptomele mai acute se află în partea bazală a plantei.

Agentul patogen. Bacteriile au forma de bastonaşe, cu capete rotunjite, de 1,11—3,28 × 0,58 — 0,82μ, Gram-negative, cu 1—5 cili polari. Pe agar formează colonii circulare, uşor bombate, cu marginile ondulate, cenuşii-albicioase. În cultură produce un pigment verde-fluorescent. Tulbură bulionul, formînd după 5 zile flocoane. Pe felii de cartof se dezvoltă o

cultură mucilaginoasă, crem pînă la galben-portocalie şi galben-maro. Lichefiază gelatina, coagulează şi peptonizează laptele. Nu reduce nitraţii (după Stapp şi Dowson, îi reduce); nu hidrolizează amidonul. Acidifică, fără formare de gaze, arabinoza, xiloza, glucoza, levuloza, galactoza, manoza, zaharoza, glicerina. Nu formează acid din lactoză, maltoză şi salicină (*Elliott*, 1951), xiloză, rafinoză, glicerină şi manită (Hulpoi şi Severin, 1967). Nu produce H_2S şi indol. Se dezvoltă bine în soluţia Fermi, lent sau de loc în soluţia Uschinsky şi de loc în soluţia Cohn.

Bacteriile îşi păstrează viabilitatea şi patogenitatea pe medii artificiale relativ mult. Temperatura minimă de dezvoltare = 0°C (după Burkholder, 1957, 7°C), optimă = 25 —30°C (Stapp, 1956) sau 18°C (Hulpoi şi Severin, 1967), maximă = 37,5°C, letală = 48—50°C. Tulpinile cercetate de Stapp au prezentat manifestări teratologice şi au acumulat cantităţi mici de volutină. Bacteria se dezvoltă cel mai bine în mediu cu pH iniţial 6, care după o dezvoltare de 48 de ore a culturii devine 7,35 (Hulpoi şi Severin, 1967).

Contaminarea se produce atît prin stomate, cît şi prin răni. Bacterioza are şi un caracter sistemic limitat, Skorić a semnalat contaminarea sémînţelor prin funicul şi prezenţa bacteriilor în vasele conducătoare din tulpină. Ca urmare a gonflării substanţei polizaharidice, în care sînt înglobate bacteriile, pereţii xilemului sînt rupţi. Blocarea xilemului duce la veştejirea plantei.

Bacteriile se propagă fiind antrenate de picături de ploaie, curenţi de aer, apă de irigaţie etc. Klement şi Lehoczky presupun că insecta *Sitona* poate transmite în parte agentul patogen. Transmiterea de la un an la altul se realizează cu ajutorul seminţelor infectate şi prin resturi de plante bolnave rămase în cîmp. Skorić dovedeşte că suprafaţa boabelor provenite din păstăi infectate este acoperită cu o crustă fină, alcătuită din celule bacteriene.

Boala este favorizată de vremea umedă.

În afară de *Pisum sativum* şi *P. arvense*, bacteria s-a dovedit a fi patogenă pentru *Vicia atropurpurea*, *Lathyrus odoratus*, *Dolichos lablab*, *Lathyrus latifolius*, *Vigna* sp.

Soiuri imune de mazăre nu se cunosc. Dintre cele cu rezistenţă ridicată, Stapp semnalează soiurile Folger şi Victoria lui Heine. În condiţiile ţării noastre, soiurile rezistente sînt: Pitică galbenă, Minunea Americii, Victoria Bărăgan, ICAR 53/54, Victoria Strube, Victoria selecţionată, Monopol, Timpurie de Mai (Docea, Rădulescu, Vulpe, Gheorghieş şi Frăţilă, 1964). Soiurile cu creştere luxuriantă sînt mai sensibile.

Combaterea. Metoda cea mai sigură este folosirea seminţei sănătoase, produsă în zone indemne. Resturile de plante bolnave vor fi distruse imediat după recoltare. După Beltiukova, dezinfectarea seminţelor timp de 15—20 de minute cu NIUIF 1 (etil-mercur-fosfat) în diluţie de 1 : 400 dă rezultate bune. Unii autori recomandă prăfuirea seminţelor

cu oxiclorură de cupru în cantităţi de 56,7 g la 36 kg seminţe sau folosirea compuşilor organo-mercurici. Docea şi Vulpe (1960) recomandă dezinfectarea cu sublimat corosiv 1% timp de 18—20 de minute, apoi spălarea cu apă curată. Rezultate bune s-au obţinut prin tratarea termică a seminţelor : apă caldă de 28—30°C timp de 4 ore, apoi apă caldă de 50°C timp de 5 minute.

Sackett recomandă semănatul mai tîrziu (cu 10—14 zile), iar Crosby şi Shupp mai devreme. În amîndouă cazurile, autorii consideră că epoca recomandată de agrotehnicieni favorizează îmbolnăvirea plantelor tinere.

O altă metodă este şi folosirea soiurilor rezistente.

ALTE BACTERII CARE PRODUC BOLI LA MAZĂRE

Pseudomonas syringae van Hall atacă mazărea în anumite condiţii. Simptomele sînt foarte asemănătoare cu cele produse de *Ps. pisi*, de care se deosebeşte prin cercul de plante-gazdă (*Ps. pisi* nu contaminează fasolea). În laborator, cei doi agenţi patogeni pot fi separaţi pe baza acrilamidei electroforetice, modelelor proteinei şi benzilor de esterază (Hoitink şi Hagedorn, 1966).

Corynebacterium fascians (Tilford) Dowson atacă soiurile Express-Alaska. La început se produce o alungire a primelor două meritale, apoi toată planta este frînată în creştere, iar meristemul aplical încetează să mai funcţioneze. Concomitent se dezvoltă deosebit de mult mugurii de la subsuoara frunzelor (Roussaux, 1966).

Micoze

MANA MAZĂRII
Peronospora pisi Syd.

Mildiou des pois (fr.); Peronospora dei pisello (ital.); Falscher Mehltau der Erbse (germ.); Downy mildew of peas (engl.).

Această boală, întîlnită frecvent în culturile de mazăre, mai ales în primele faze de vegetaţie, ia proporţii mari numai în anii cu primăveri ploioase.

Simptomele. Boala se manifestă pe frunze, stipele, cîrcei, păstăi şi boabe. Frunzele atacate prezintă pe partea superioară pete mari, verzi-gălbui sau galbene deschis, de formă neregulată sau colţuroase. Pe partea inferioară, petele sînt acoperite de un puf fin cenuşiu-violaceu, format din conidioforii şi conidiile ciupercii. În cazul unui atac puternic, frunzele atacate se îngălbenesc şi se usucă.

Scanned with OKEN Scanner

În anii cu umiditate ridicată pot fi atacate şi păstăile într-un procent destul de mare, pierderile ajungînd pînă la 10—20% din recoltă (Campbell, 1935).

Agentul patogen. Mana mazării este produsă de ciuperca *Peronospora pisi* Syd., cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*. Conidioforii sînt lungi, subţiri, hialini, dicotomic ramificaţi în treimea superioară, de 215—628×6,5—10,4 μ. Pe ultimele ramificaţii ale conidioforilor se formează conidii ovale, hialine sau uşor gălbui, unicelulare, de 16—34 × 11—27μ. Ciuperca se propagă în timpul perioadei de vegetaţie prin conidii, iar peste iarnă rezistă sub formă de oospori în resturile de plante atacate.

Combaterea acestei boli constă în introducerea unui asolament raţional şi respectarea măsurilor de igienă culturală.

FĂINAREA MAZĂRII
Erysiphe polygoni DC.

(Planşa XXVIII)

Oidium des pois (fr.); Mal bianco del pisello (ital.); Erbsenmehltau (germ.); Powdery mildew of peas (engl.); Mucinistaia rosa goroha (rus.).

Simptomele. Atacul apare pe frunze, tulpini şi păstăi. Pe frunzele atacate se observă pete albicioase-făinoase, alcătuite din miceliul şi fructificaţiile ciupercii. La început, petele sînt mici, însă în scurtă vreme ele cresc în dimensiuni şi confluează, acoperind adesea întreg limbul.

Simptome asemănătoare se observă pe tulpini şi păstăi, care pot fi acoperite parţial sau total de o pîslă albicioasă, pulverulentă. În această pîslă se formează punctişoare mici, la început gălbui, apoi brune-negricioase, ce reprezintă periteciile ciupercii.

În cazul atacurilor intense, în special în grădini, producţia de păstăi şi boabe este compromisă.

Agentul patogen. *Erysiphe polygoni* DC. (sin. *Erysiphe pisi* DC.), cl. *Ascomycetes*, ord. *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae*; f.c. *Oidium erysiphoides* Fries.

Miceliul ciupercii este alcătuit din filamente hialine, septate, ramificate. Periteciile sînt aproape sferice, brun-negricioase, de 100—120 μ diametru, prevăzute pe toată suprafaţa cu numeroase apendice scurte, simple, mai rar bifurcate la capăt. În peritecie se formează 2—22 de asce, cu cîte 2—8 ascospori, elipsoidali, hialini, de 19—25 × 9—14 μ. Periteciile servesc ca organe de iernare ale ciupercii. Conidiile sînt unicelulare, incolore, cilindrice, de 28—34 × 13—15 μ, dispuse în lanţuri.

Această ciupercă mai atacă, în afară de mazăre, şi speciile genurilor *Vicia*, *Medicago*, *Lupinus* etc.

Făinarea mazării apare mai ales în anii cînd după o vreme ploioasă urmează o perioadă de secetă, însoţită de temperaturi ridicate.

Combaterea. Se recomandă introducerea unui asolament raţional, adunarea şi distrugerea resturilor de plante rămase pe cîmp după recoltare şi efectuarea de arături adînci. O măsură importantă este cultivarea de soiuri rezistente, ca : Surprise, Super Alaska, Minunea Kelvedonului, Dashwai şi New Eva. În grădini se vor aplica stropiri cu sulf muiabil 0,4% sau prăfuiri cu pulbere fină de sulf.

RUGINA MAZĂRII

Uromyces pisi (Pers.) de By.

(Planşa XXIX)

Rouille du pois (fr.); La ruggine del pisello (ital.); Erbsenrost (germ.); Pea rust (engl.); Rjavcina goroha (rus.).

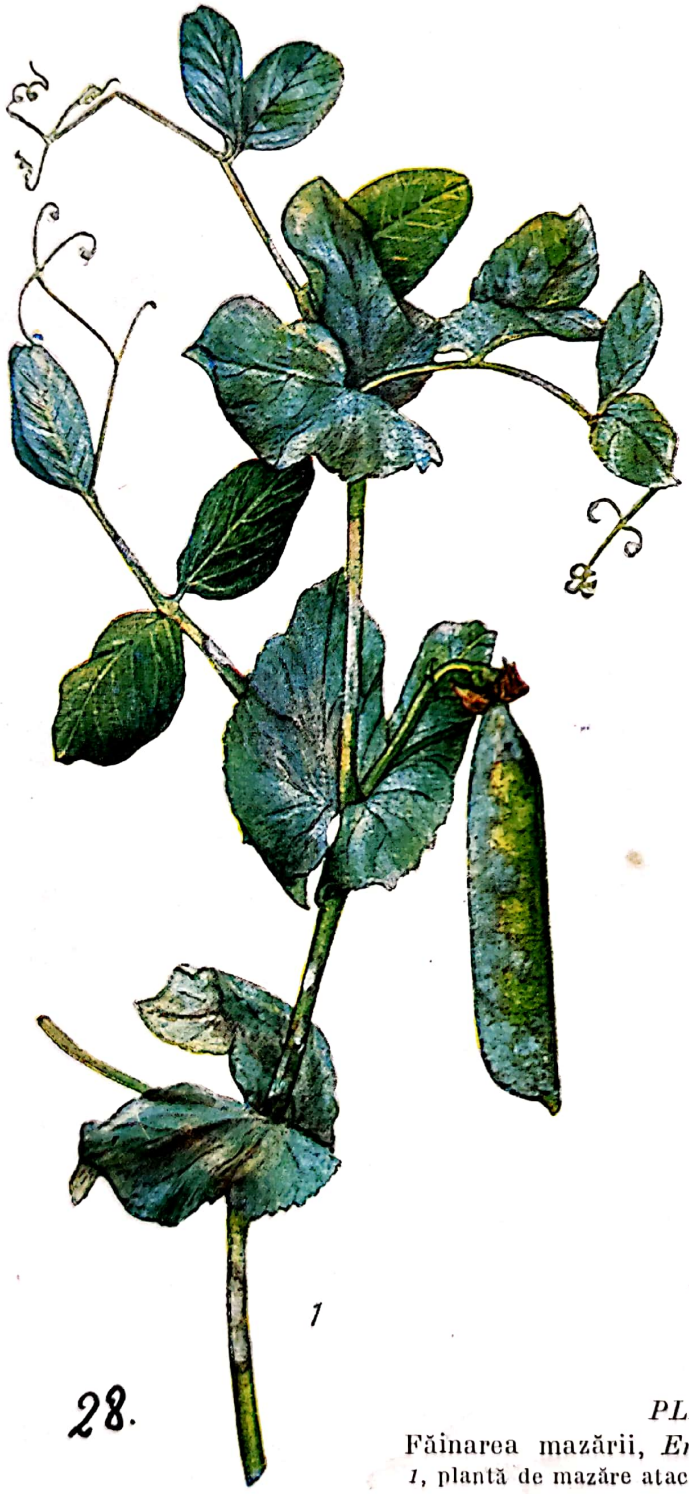
Rugina mazării este o boală în general foarte răspîndită, însă, prin faptul că apare tîrziu, atacul nu ia de regulă proporţii prea mari. La noi în ţară, în anii cu veri ploioase produce atacuri mai puternice, cu caracter local, care se soldează cu pierderi apreciabile în producţie (Tr. Săvulescu, 1953), mai ales în cazul semănăturilor tîrzii.

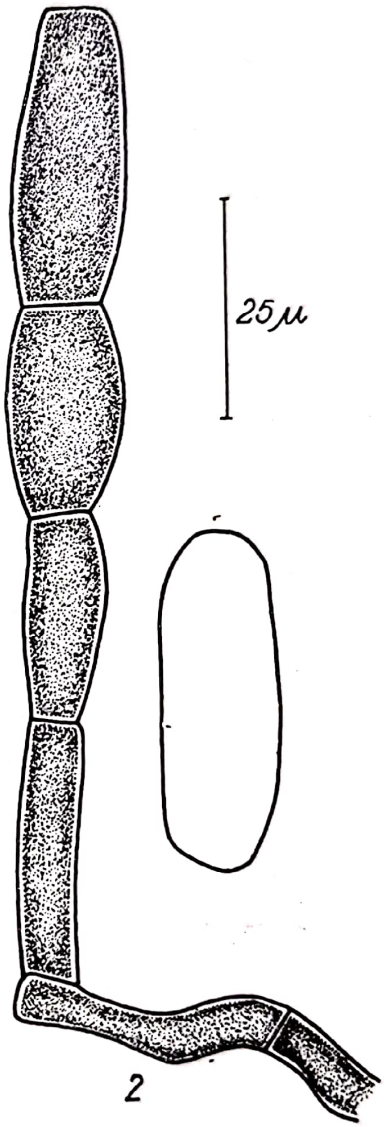
Simptomele. Atacul apare de obicei în a doua jumătate a perioadei de vegetaţie şi se manifestă pe frunzele de mazăre prin pete gălbui, în dreptul cărora apar în număr mare pustule de uredospori (uredosorii), mici, rotunde sau lenticulare, prăfoase, brune deschis, risipite pe toată suprafaţa limbului. Ceva mai tîrziu apar şi pustulele de teleutospori, brune-negricioase, pulverulente, risipite pe limbul frunzei. Uredosorii şi teleutosorii apar pe ambele părţi ale limbului, mai frecvent pe cea inferioară. În urma unui atac puternic, plantele se usucă prematur.

Pe gazda ecidiană (*Euphorbia* sp.), atacul se prezintă astfel : picnidiile şi ecidiile apar în acelaşi timp pe partea inferioară a frunzelor, mai rar pe cea superioară. Aceste frunze sînt galbene pal, plane sau în formă de lingură, de regulă mai groase şi mai late (eliptice) decît cele sănătoase. Tulpinile atacate sînt mai subţiri şi mai lungi decît cele normale, neramificate, drepte şi deseori sterile. Plantele atacate răspîndesc un miros caracteristic, uneori plăcut, dulceag, alteori respingător.

Agentul patogen. *Uromyces pisi* (Pers.) de By., cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*, este o ciupercă heteroică, macrociclică, care formează picnidiile şi ecidiile pe *Euphorbia cyparisias* şi *E. esula* şi uredosporii şi teleutosporii pe mazăre şi pe specii de *Vicia*, *Lathyrus*, *Orobus* etc.

Picnidiile apar printre ecidii. Ecidiile sînt foarte numeroase şi se formează pe toată suprafaţa limbului. Ele sînt copulate, cu peridia răs-





1

2

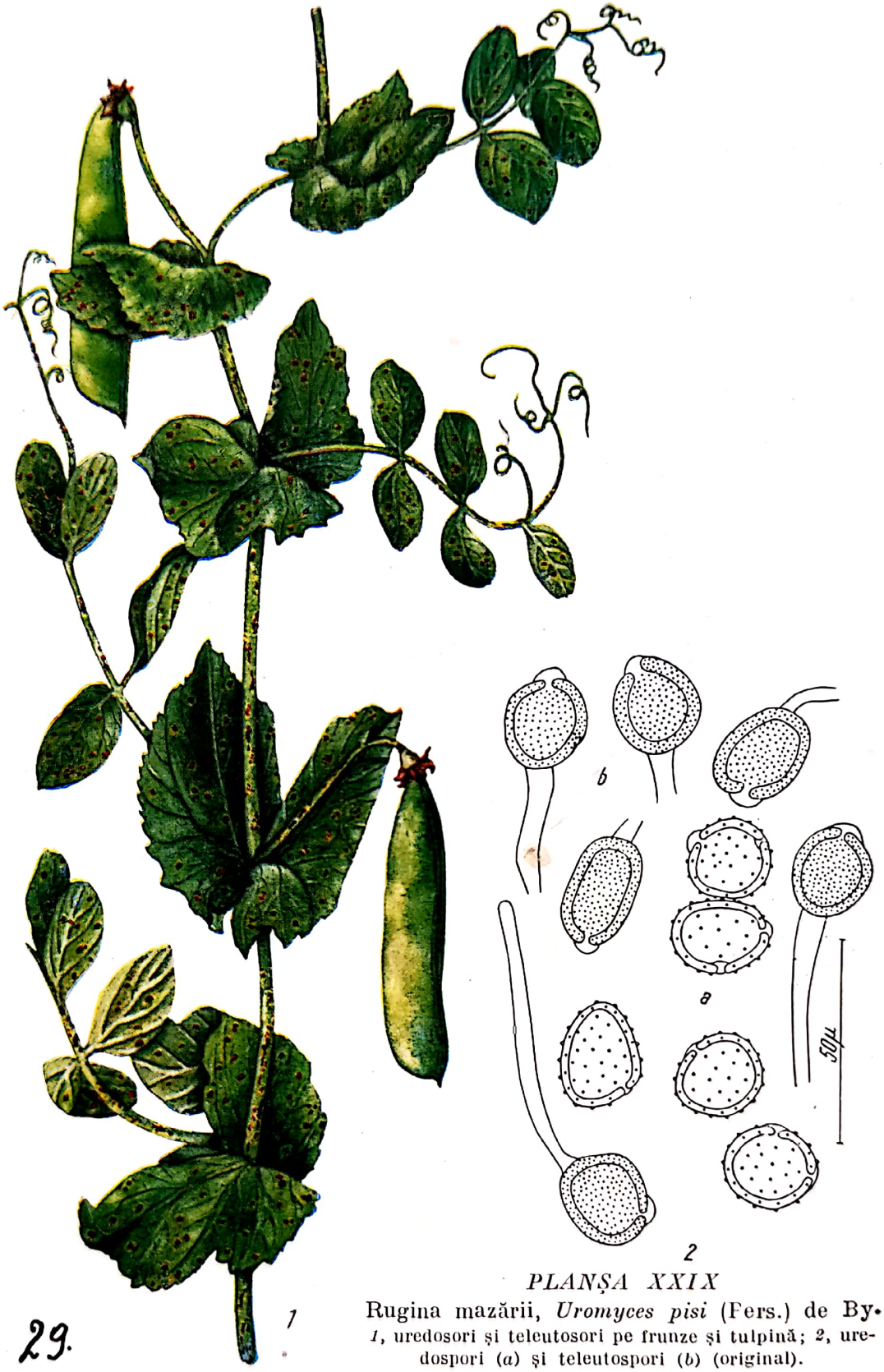
28.

PLANȘA XXVIII

Făinarea mazării, *Erysiphe polygoni* DC.

1, plantă de mazăre atacată; *2*, conidiofori și conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner



29.

PLANȘA XXIX

Rugina mazării, *Uromyces pisi* (Fers.) de By.

1, uredosori și teleutosori pe frunze și tulpină; *2*, uredospori (*a*) și teleutospori (*b*) (original).

Scanned with OKEN Scanner

PLANȘA XXX

Antracnoza mazării, *Ascochyta pisi* Lib.

1, atac pe tulpină și frunze; *2*, atac pe păstăi; *3*, porțiune de păstaie cu pete și picnidii mărită; *4*, picnidie și picnospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

frîntă, sfîşiată. Ecidiosporii sînt sferici, obtuzpoliedrici sau elipsoidali, de 16—22 × 14—16μ, portocalii, cu membrana acoperită cu echinulaţii fine. Uredosporii sînt unicelulari, sferici, subsferici sau ovoidali, de 21—29 × 18—25μ, cu membrana brună deschis, acoperită de verucozităţi fine şi distanţate, cu 3—5 pori germinali. Teleutosporii sînt unicelulari, ovoidali sau elipsoidali, de 25—40 × 18—28μ, cu membrana brună-negricioasă, acoperită cu verucozităţi fine şi dese şi cu un por germinal apical acoperit cu o papilă conică, hialină. Pedicelul teleutosporilor este scurt, hialin, fragil.

La gazda ecidiană este infectat numai ţesutul embrionar al mugurilor de pe rizomul subteran. Perioada de incubaţie durează un an în infecţii naturale şi mai puţin în cele artificiale.

Ciuperca se răspîndeşte în timpul perioadei de vegetaţie prin uredospori, iar peste iarnă rezistă sub formă de teleutospori; în primăvară, teleutosporii germinează şi bazidiosporii formaţi pe epibazidie infectează plantele de *Euphorbia*, mai frecvent *E. cyparisias*. După apariţia ecidiosporilor, plantele de *Euphorbia* se usucă, începînd de la vîrf, iar miceliul ciupercii se retrage şi se localizează în mugurii de pe rizomii subterani, unde iernează; în primăvară, miceliul trece în lăstarii ce se formează din aceşti muguri şi-i infectează, provocînd simptomele amintite mai sus.

În urma infecţiilor produse de ecidisporii transportaţi de vînt pe plantele de mazăre, se formează uredosporii şi apoi teleutosporii.

Uromyces pisi este o ciupercă specializată; în U.R.S.S. au fost izolate numeroase rase fiziologice (B u c h h e i m, 1922).

Combaterea. Principala măsură constă în adunarea şi distrugerea resturilor de plante atacate după recoltare, urmate de o arătură adîncă. De asemenea, distrugerea plantelor de *Euphorbia* atacate poate reduce mult sursa de infecţie şi posibilităţile de formare a noi rase de rugină. De regulă, aplicarea de tratamente preventive nu este necesară. În cazul unui atac timpuriu se pot aplica local tratamente cu un produs ditiocarbamic pe bază de zineb şi Ziram. Rezultate bune dau şi tratamentele cu Maneb 0,2% sau TMTD 0,3%. Se va respecta un asolament raţional. O măsură foarte importantă este aceea de a se semăna mazărea cît mai timpuriu posibil.

ANTRACNOZA MAZĂRII

Ascochyta pisi Lib., *Mycosphaerella pinodes* (Berk. et Blox.) Stone, *Ascochyta pinodella* Jones

(Planşa XXX)

Anthracnose du pois (fr.); Antracnosi del pisello (ital.); Brennfleckenkrankheit der Erbse (germ.); Leaf, stem and pod rot of peas (engl.); Piatnistosti plodov (rus.).

Antracnoza sau ascochitoza mazării este o boală răspîndită pe tot globul, produsă în ţara noastră, după R ă d u l e s c u şi colab. (1965), de trei specii ale genului *Ascochyta*: *A. pinodes*, *A. pisi* şi *A. pinodella*.

Ea se manifestă prin atacuri mai puternice şi face pagube mai mari în regiunile cu climat mai umed, fiind mai păgubitoare în anii cu primăveri bogate în precipitaţii. În Franţa şi în alte ţări ale Europei este considerată ca o boală de importanţă economică deosebită; după Viennot-Bourgin (1949), atacul ei poate duce la compromiterea culturilor de mazăre.

Simptomele. Boala se manifestă pe toate organele plantei, mai frecvent pe frunze, tulpini şi păstăi.

Pe frunze şi stipele, îndată după răsărirea plantelor, apar pete mici (1—2 mm), brune sau purpurii, cu marginile ± definite; cu timpul, ele se măresc, ajungînd la 4—10 mm, devin cafenii închis (de exemplu, la atacul de *A. pinodes*), cafenii deschis sau galbene-cenuşii, cu marginile brune închis (la *A. pisi*), bine conturate. Petele au o formă circulară sau neregulată, cufundate, cu marginea proeminentă şi uneori au o zonalitate mai mult sau mai puţin evidentă (atacul de *A. pinodella*). Petele de formă neregulată, ieşite în relief, sînt caracteristice atacului de *A. pinodes*. Pe măsură ce boala evoluează, ţesutul din dreptul petelor se subţiază, se usucă şi uneori se sfîşie şi cade. Dacă atacul este puternic, frunzele se ofilesc, se usucă şi cad, începînd cu cele de la bază, care au fost atacate mai devreme.

Pe tulpini, ramuri şi peţioluri, atacul se manifestă prin pete alungite (pînă la 1 cm), dispuse longitudinal, brune închis, adîncite în ţesut şi cu marginile proeminente, brune-roşietice. În partea superioară a tulpinii, petele apar deseori în dreptul punctului de inserţie al peţiolului unei frunze atacate, extinzîndu-se deasupra şi dedesubtul acestuia. Foarte frecvent, atacul se manifestă la baza tulpinii, care se brunifică (uneori prezintă o culoare brună închis, albăstrie sau albăstrie-negricioasă) şi se subţiază pe o porţiune de mai mulţi centimetri deasupra şi sub nivelul solului, brunificare care se extinde deseori şi pe rădăcina principală. Acest mod de atac este mai caracteristic pentru *A. pinodella*. Plantele atacate în acest mod se dezvoltă slab, cu timpul se veştejesc şi se usucă.

Pe păstăi apar pete circulare, eliptice, sau neregulate, de 1—8 mm diametru, care la un atac puternic confluează, acoperind o suprafaţă mare. Petele la început sînt izolate, ± cufundate în ţesut, brune deschis şi cu marginile proeminente, brune-roşietice. Păstăile sînt atacate în tot timpul dezvoltării lor, atacul fiind cu atît mai grav cu cît s-a produs mai devreme. Cînd păstăile sînt atacate la începutul dezvoltării lor, rămîn mici, cu timpul se opresc din creştere, se răsucesc şi se usucă. Dacă atacul se produce mai tîrziu, după formarea boabelor, sînt afectate şi acestea, apărînd la maturitate pete neregulate, galbene deschis sau cafenii, cu marginea difuză. Boabele atacate prezintă o zbîrcire ± pronunţată, au o facultate şi energie germinativă slabe, iar cele ce germinează dau naştere la plăntuţe debile, care pier în faza de tinereţe în timpul răsăririi sau după aceasta sau, dacă ajung la maturitate, dau producţii scăzute.

La suprafaţa petelor de pe frunze, tulpini şi păstăi apar în cursul perioadei de vegetaţie, mai ales pe vreme umedă, puncte mici, mai mult

Scanned with OKEN Scanner

sau mai puţin vizibile cu ochiul liber, cafenii închis sau negricioase (picnidiile); ele sînt în număr variabil, grupate în centrul petei (uneori în cazul atacului de *A. pinodes*) sau împrăştiate neregulat pe toată suprafaţa petei

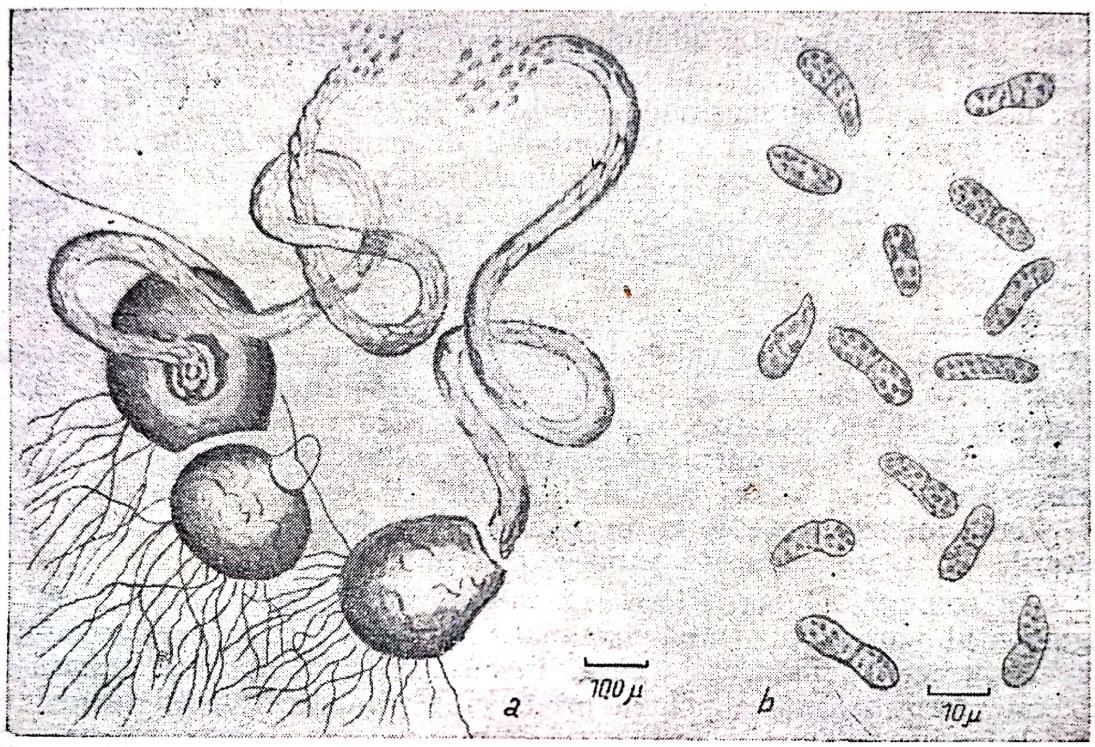


Fig. 27. — *Ascochyta pinodes*.
a, Picnidii cu cordoane formate din conidii; *b*, conidii mărite (după Rădulescu şi Negru).

(ca la *A. pinodella*) sau în cercuri concentrice (caracteristice atacului de *A. pisi*).

În cazul atacului produs de *A. pinodes*, pe resturile de plante atacate (frunze, tulpini, cîrcei, rădăcini) se formează iarna şi primăvara, însă nu totdeauna, periteciile ciupercii (*Mycosphaerella pinodes*) sub forma unor puncte mici, negre.

Agentul patogen. Ascochitoza mazării este produsă în ţara noastră de următoarele specii de *Ascochyta*: *A. pinodes* (Br. et Bl.) Jones, *A. pisi* Lib. şi *A. pinodella* Jones. La prima specie se cunoaşte şi forma perfectă, *Mycosphaerella pinodes* (Berk. et Blox.) Stone (cl. *Ascomycetes*, ord. *Pseudosphaeriales*, fam. *Mycosphaerellaceae*), care apare mai rar în natură.

Picnidiile au în general o formă aproape sferică, turtită, cu diametrul de 65—180μ la *A. pinodes* (fig. 27), de 180—210μ la *A. pisi* şi de 70—182 μ la *A. pinodella*. Picnidiile sînt prevăzute cu un orificiu de deschidere cu diametrul de 10—20 μ la *A. pinodes* şi de 24—40μ, la *A. pisi*. Peretele picnidiei este la *A. pinodes* gros de 4—7μ, format din 1—2 rînduri de celule de formă poligonală, neregulată sau alungită, roşietice; la *A. pisi* de 8—12μ,

format din 2—3 rînduri de celule cu pereţi subţiri, brune, de formă neregulată. În interiorul picnidiilor se formează numeroşi picnospori ovoizi, alungit-cilindrici, drepţi sau uşor curbaţi, neseptaţi (unicelulari) sau de regulă cu o septă (bicelulari), rar cu 2—3 septe, mai mult sau mai puţin îngustaţi în dreptul septei, hialini, cu capetele rotunjite. Pe vreme umedă, picnosporii ies din picnidie în masă sub forma unui cordon albicios, cilindric, mucilaginos. Dimensiunile lor diferă la cele trei specii. În cultură pură, pe acelaşi mediu, ei au prezentat în determinările făcute de Hare şi Walker (1944) următoarele dimensiuni: *A. pinodes* 12,3 × 4,5μ, *A. pisi* 13,9 × 4,2μ şi *A. pinodella* 8,0 × 3,7μ. Cele trei specii se deosebesc şi după forma conidiilor şi după creşterea miceliului pe anumite medii de cultură.

În cazul speciei *A. pinodes*, fructificaţiile sexuate (ascosporii) se formează mai tîrziu pe tulpinile moarte. Periteciile de *Mycosphaerella pinodes* sînt subepidermale, globuloase sau uşor turtite, de 100—300 μ diametru, lipsite de parafize, negricioase, prevăzute cu o osteolă asemănătoare unui cioc. Ele conţin numeroase asce cilindrice, clavate, în care se formează cîte 8 ascospori bicelulari, hialini, de 10—15 × 6—10μ.

Transmiterea bolii de la un an la altul se face prin sămînţă şi prin resturile de plante atacate rămase pe cîmp.

În seminţe, ciuperca iernează sub formă de miceliu, localizat în tegumentul acestora. După semănat, în timpul germinării seminţei, ciuperca trece pe plăntuţa tînără. Picnosporii care apar pe plăntuţele infectate formează sursa pentru producerea primelor infecţii secundare.

Infecţiile primare în primăvară se mai pot face într-o măsură mai redusă şi de picnosporii de pe resturile de plante atacate rămase pe sol din anul precedent. Picnosporii germinează foarte repede în picăturile de apă pe plante, iar filamentele de infecţie pătrund în ţesuturi direct prin perforarea epidermei. Infecţia este favorizată de o vreme umedă şi caldă, condiţiile optime realizîndu-se atunci cînd umiditatea relativă este de peste 90% şi temperatura de 25—30°C. Temperatura minimă pentru dezvoltarea ciupercii este de 5°C. Perioada de incubaţie variază, în funcţie de temperatură, între 7 şi 14 zile.

La răspîndirea ciupercii *Mycosphaerella pinodes* contribuie, într-o măsură mai mică, şi ascosporii care se formează pe plantele atacate rămase pe cîmp. Periteciile au însă nevoie pentru maturare de o perioadă de timp mai lungă, astfel că ascosporii sînt puşi în libertate în mod obişnuit abia în iunie. Eliberarea ascosporilor este însă condiţionată de prezenţa apei. În timpul ploilor abundente, periteciile absorb apă suficientă, iar ascosporii sînt eliberaţi prin osteolă la o înălţime de 2—3 mm, fiind apoi transportaţi de curenţii de aer la distanţe de cîteva sute de metri. Ascosporii răspîndesc boala la o distanţă mult mai mare decît picnosporii. O sursă de răspîndire a bolii în primăvară o constituie şi samulastra de mazăre, pe care se formează picnidii cu picnospori.

Boala este favorizată de îngrăşămintele azotate, date în doze mari şi unilateral.

Scanned with OKEN Scanner

În afară de mazăre, speciile de *Ascochyta* descrise pot să atace şi fasolea, măzărichea, lintea, năutul, lupinul, *Lathyrus* etc.

Combaterea. Folosirea la semănat a unei seminţe sănătoase, provenită din culturi neatacate, precum şi adunarea şi distrugerea resturilor de plante după recoltare, urmate de o arătură adîncă, sînt cele mai indicate metode de combatere. Un rol important în reducerea surselor de infecţie îl are şi asolamentul, în care mazărea să revină pe acelaşi teren numai după 2—3 ani.

De asemenea este necesar ca terenul pentru cultură să se găsească la o distanţă de cel puţin 400 m de terenul cultivat cu mazăre în anul precedent, pentru a preveni infecţiile produse de ascosporii formaţi pe resturile de plante atacate.

Tratamentul cu preparate organo-mercurice aplicat la sămînţă reduce procentul plăntuţelor pierite în timpul răsăririi, însă nu poate împiedica apariţia bolii în primăvară.

În culturile producătoare de sămînţă se pot aplica stropiri preventive cu zeamă bordeleză 1%. O măsură importantă este cultivarea de soiuri rezistente.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA MAZĂRE

Colletotrichm pisi Pat. produce antracnoza adevărată a mazării, care se manifestă prin simptome asemănătoare cu ale ascochitozei mazării, produsă de *Ascochyta pisi*. Pe frunze produce pete de formă neregulată, brune-cenuşii, deseori cu o margine mai închisă. Pe păstăi, petele sînt aproape rotunde, iar pe tulpină alungite. Se combate prin aceleaşi măsuri ca şi ascochitoza mazării.

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de By. produce putregaiul alb al mazării. Sînt atacate rădăcinile, baza tulpinii şi păstăile, pe care apar leziuni acoperite pe vreme umedă de un mucegai, la început alb, apoi cenuşiu. Ţesuturile atacate se înmoaie şi putrezesc, iar plantele se ofilesc, se îngălbenesc şi se usucă. La suprafaţa sau în interiorul organelor atacate se formează scleroţii ciupercii. Se recomandă introducerea unui asolament raţional şi aplicarea măsurilor de igienă culturală. La semănat se va folosi sămînţă sănătoasă.

Septoria pisi West. produce septorioza mazării. Atacă frunzele şi tulpinile de mazăre, pe care produce pete gălbui, de 0,3—2 cm, limitate de nervuri, vizibile pe ambele feţe ale frunzei. În dreptul petelor se observă mai tîrziu picnidiile ciupercii sub forma unor puncte de culoare închisă. Se combate prin aplicarea măsurilor de igienă culturală, asolament corespunzător şi soiuri rezistente.

Thielaviopsis basicola B. et Br. produce putrezirea şi înnegrirea rădăcinilor de mazăre.

Scanned with OKEN Scanner

FASOLEA (*Phaseolus* sp.)

Viroze

MOZAICUL COMUN AL FASOLEI

Marmor phaseoli Holmes, *Phaseolus virus 1* Smith

(Planşa XXXI)

Bean common mosaic (engl.); La mosaique commune du haricot (fr.); Gewönliches Gartenbohnemosaik (germ.); Mozaika fasoli (rus.).

Mozaicul fasolei este o boală comună în toate ţările, fiind observată în Rusia de Ivanovski în 1899 şi de Clinton în S. U. A. în 1908. În ţara noastră se întîlneşte frecvent la soiurile sensibile, producînd scăderi însemnate de producţie.

Simptomele. Pe frunzele în curs de desfacere apar pete verzi deschis sau gălbui. Pe cele mai bătrîne se observă porţiuni verzi deschis, mate, repartizate neuniform pe suprafaţa limbului sau concentrate spre marginea foliolelor, de unde se extind, ducînd la decolorarea spaţiilor internervuriene, cu excepţia unor benzi situate în lungul nervurilor. Limbul este deformat, de regulă mai îngust decît normal, cu marginile curbate spre partea inferioară şi prezintă frecvent porţiuni bombate de culoare normală. Peţiolul frunzelor este mai scurt, plantele rămîn mici, numărul vrejilor este sporit, înflorirea slabă, iar florile şi fructele sînt deformate. Simptomele foliare sînt mai evidente în prima fază a vegetaţiei, iar la temperaturi sub 18°C şi peste 30°C sînt complet mascate.

La soiurile tolerante, simptomele se limitează adesea la puncte clorotice şi la slabe decolorări, însoţite de încreţirea şi rigiditatea frunzelor, identificarea plantelor infectate pe bază de simptome fiind nesigură.

Soiurile hipersensibile (Topcrop şi Contender), crescute continuu după inoculare la 32°C sau 20 de ore la 20°C şi 4 ore la 32°C, manifestă o reacţie necrotică, caracterizată prin înnegrirea nervurilor frunzelor (fig. 28) şi a vaselor conducătoare, care duce la distrugerea plantelor în decurs de 4—5 zile (Thomas, 1954). Această reacţie apare şi în cîmp, fiind cunoscută sub numele de „blak root" sau „Schwarzbeinigkeit". Ea se caracterizează prin ofilirea bruscă a plantelor infectate în condiţii de temperatură ridicată, ca urmare a necrozării vaselor conducătoare, mai ales din rădăcini şi din regiunea bazală a tulpinii, carnea păstăilor fiind gri-apoasă, iar linia de sudură şi pereţii acestora negricioşi.

Agentul patogen. Virusul are forma unor bastonaşe flexuoase, de 15/750 mμ. Prezenţa lui poate fi pusă în evidenţă prin metode serologice. Temperatura de inactivare este între 56 şi 58°C, după unii autori între

31.

PLANȘA XXXI

Mozaicul comun al fasolei, *Marmor phaseoli* Holmes (original).

Scanned with OKEN Scanner

50 şi 55°C, iar diluţia limită 1 :1 000 — 1 :2 000, ocazional 1 :10 000. Rezistenţa *in vitro* la temperatura camerei este de 24—32 de ore (Quantz, 1958). Tulpina P 487 are temperatura de inactivare de 60—62°C, rezistenţa *in vitro* 3—4 zile, iar diluţia limită 1 :10 000. La tulpina P 1075, diluţia limită este de numai 1 : 250 (Quantz, 1961—1962).

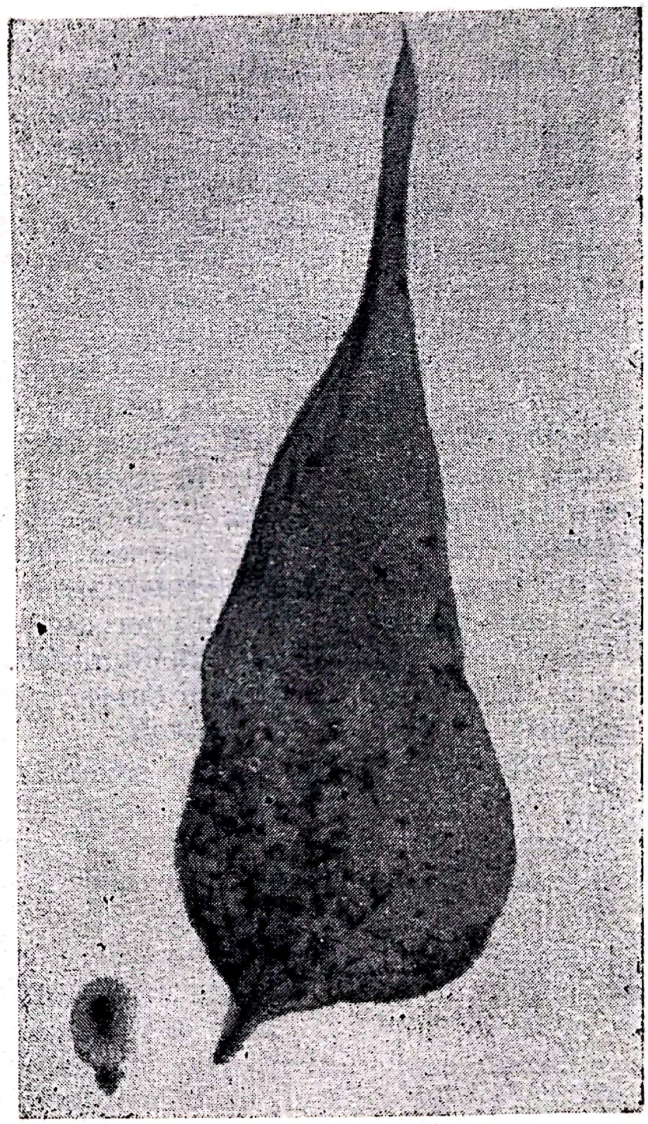


Fig. 28. — Simptomele virusului mozaicului comun al fasolei la soiul hipersensibil Contender (original).

Boala descrisă în unele state din S. U. A. sub numele de „Bean greasy pod", caracterizată prin frînarea creşterii, clorozarea, bronzarea, îngroşarea şi rugozitatea frunzelor, aspectul „pălit" şi grăsos al păstăilor, deformarea păstăilor etc., este produsă de o tulpină a virusului mozaicului comun al fasolei, care nu se deosebeşte prin alte caractere de tulpina tipică.

Scanned with OKEN Scanner

Din 61 de plante cercetate, virusul a fost transmis artificial la 44 de specii, dintre care unele (*Crotalaria spectabilis*, *Lupinus albus*, *Lotus tetragonolobus*, *Melilotus messanensis*, *Phaseolus lathyroides*, *Trigonella foenum-grecum* ş. a.) prezintă infecţie sistemică, iar în cazul altora (*Chenopodium quinoa*, bob, soia, mazăre ş. a.) virusul a putut fi izolat numai din frunzele inoculate.

Ca plante-test se folosesc soiurile de fasole Doppelte holländische Prinzess, Beka, Stringless Green Refugee (mozaic, îngustarea frunzelor, curbarea în jos a limbului), Furore, Idaho Refugee, Kentucky Wonder, Monbacher Speck, Processor, Ranger Rival, Topcrop (leziuni locale pe frunze detaşate menţinute în vase Petri la 32°C), soia (local : cloroze verzi-gălbui, parţial necroze ; fără infecţie sistemică), *Lupinus albus* (local : cloroze, căderea frunzelor ; sistemic : băşicarea frunzelor, mozaic, încetinirea creşterii), *L. angustifolius* (latent) şi *Vigna sinensis* (local : leziuni brune, puţin evidente ; sistemic : pete galbene-verzui).

Virusul poate fi transmis experimental prin inoculare de suc. De la un an la altul se transmite prin sămînţă. La plantele infectate secundar, proporţia seminţelor din care se dezvoltă plante infectate poate ajunge pînă la 50 %. În cazul plantelor infectate în decursul perioadei de vegetaţie, procentul seminţelor bolnave este de 5—20 %. Tufele infectate după înflorire produc de regulă numai sămînţă sănătoasă. După unii autori, răspîndirea are loc şi prin polen. De la plantele infectate la cele sănătoase, virusul este transmis în mod nepersistent de numeroase specii de afide, vectorii cei mai importanţi fiind : *Aphis rumici*, *Macrosiphon gei* (*solanifolii*), *M. pisi*, *Aphis fabae* şi *M. persicae*. După unii autori, virusul poate fi transmis şi de către bacteria *Xanthomonas phaseoli*.

Pe baza reacţiei diferitelor soiuri au fost separate mai multe tulpini ale virusului. Tulpina New York 15, spre deosebire de tulpina americană tipică, infectează soiurile Robust, Red Kindney, Bountiful, Michelite şi Great Northern U. I. 15, în timp ce Great Northern I şi 59, Ashley Wax, Cooper Wax şi U. S. Nr. 5 Refugee sînt imune. Idaho Refugee este rezistent atît la virusul tipic, cît şi la tulpini. Improved, Tendergreen sînt susceptibile la virusul tipic şi rezistente la tulpini. Bountiful este susceptibil atît la virusul tipic, cît şi la tulpini. În R. F. a Germaniei s-au izolat două tulpini : tulpina Voldagsen se deosebeşte de Marienau prin capacitatea ei de a infecta soiul Wache Rheinland, ambele infectînd soiurile Robust şi Michelite, însă nu şi Great Northern U. I. 15.

Combaterea. Boala poate fi prevenită prin cultivarea soiurilor rezistente. Printre acestea se numără : Robust, Corbett Refugee, Wisconsin Refugee, Idaho Refugee, diferite linii din Great Northern (U. I. 15, U. I. 31), Michelite, Sensation Refugee (1066 şi 1071), Florida Bella, Logen, Rival, Contendee, Topcrop, Wede, Seminole, Extender, Idagreen, Improved, New Stringless, Puregold, Tenderlong, Hyscore, Kyngreen, Processor, linii din Kentucky Wonder, Walcheria, Blanka, Resistentia, Chocoladebruine ş. a.

Soiuri sensibile sînt Saxa, Doppelte holländische Prinzess, Beka, Stringless Green Refugee ş. a.

În cazul soiurilor sensibile, măsura principală de prevenire constă în folosirea de sămînţă sănătoasă. Obţinerea acesteia este posibilă prin cultivarea plantelor semincere pe parcele speciale, amplasate la circa 300 m de loturile pentru consum, eliminarea, la începutul formării celei de-a doua frunze trifoliate şi în faza de înflorire, a tuturor plantelor provenite din sămînţă bolnavă sau infectate în decursul vegetaţiei, amplasarea loturilor semincere în regiuni cu condiţii mai puţin prielnice afidelor, evitarea suprapunerii fazei tinere de dezvoltare a plantelor cu zborul maxim al insectelor şi controlul gradului de infecţie prin însămînţarea probelor de sămînţă în seră, în vederea respingerii loturilor puternic infectate. Încercările de inactivare a virusului în sămînţă cu ajutorul temperaturilor ridicate au dat rezultate negative, virusul rezistînd timp de 24 de ore la 65°C.

MOZAICUL GALBEN AL FASOLEI

Marmor manifestum Frandzen, *Phaseolus virus* 2 Smith

Bean yellow mosaic (engl.); Gelbmosaik der Gartenbohne (germ.); Joltaia mozaika fasoli (rus.).

Boala este răspîndită atît pe alte continente, cît şi în majoritatea ţărilor din Europa, inclusiv ţara noastră, producînd pagube asemănătoare cu cele înregistrate în cazul mozaicului comun.

Simptomele. Mozaicul galben se caracterizează prin simptome mult mai grave decît mozaicul comun. Foliolele tinere ale primei frunze trifoliate care se dezvoltă după infecţie au marginile curbate spre faţa inferioară, fiind, spre deosebire de mozaicul comun, în totalitatea lor aplecate în jos de la punctul de prindere al peţiolului. La unele soiuri, forma foliolelor este neregulată. Pe suprafaţa frunzelor apar pete clorotice, adesea de formă rotundă, fie mici şi concentrate în anumite zone, fie mai mari şi răspîndite pe toată suprafaţa limbului. Uneori, îngălbenirea se extinde treptat, frunzele devenind în întregime clorotice, iar la unele soiuri acestea se usucă şi cad. Pe măsură ce foliolele primei frunze trifoliate cresc, forma acestora devine concavă, cu marginile ridicate spre partea superioară şi prezintă un aspect lucios. Pe frunzele următoare apar pete galbene, unele în legătură cu nervurile, altele răspîndite neregulat pe suprafaţa limbului, contrastul dintre acestea şi regiunile verzi fiind mult mai mare decît în cazul mozaicului comun. Boala se deosebeşte de ultima şi prin faptul că simptomele nu sînt mascate, devenind tot mai evidente pe măsură ce vegetaţia avansează. Pe florile colorate pot apărea pete de diferite forme şi mărimi. Plantele rămîn mici şi tufoase, datorită scurtării internodiilor şi proliferării tulpinii. Producţia de păstăi este redusă şi maturitatea întîrziată. Scăderile înregistrate la recolta de boabe sînt de 40—45 %, fiind o urmare a reducerii numărului şi greutăţii păstăilor şi seminţelor (Hampton, 1966). La anumite soiuri, unele tulpini ale virusului produc căderea frunzelor şi necrozarea vîrfului. În cazul altor tulpini, păstăile sînt pătate, aspre şi deformate.

La mazăre (*P. sativum*), primele simptome constau într-o mozaicare uşoară datorită prezenţei numeroaselor regiuni de culoare verde închis, de formă neregulată, pe ţesuturile dintre nervurile principale. Mai tîrziu are loc clarificarea pronunţată a nervurilor, culoarea verde închis a ţesuturilor din imediata apropiere a nervurilor persistînd, în timp ce regiunile dintre nervuri rămîn verzi, însă de o nuanţă mai deschisă decît la plantele sănătoase. Spre deosebire de mozaicul mazării, plantele infectate sînt mai puţin distorsionate, însă păstăile pot fi deformate şi de dimensiuni reduse.

La sulfina albă (*Melilotus* sp.), pe frunzele infectate apar pete mici, de culoare galbenă deschis, care, unindu-se între ele, formează decolorări mai mari, intercalate cu pete de culoare normală; frecvent are loc decolorarea unor nervuri alăturate, cuprinzînd între ele insule de culoare verde. Infecţiile puternice pot duce la o slabă piticire a plantelor.

La bob (*Vicia faba*), plantele infectate rămîn mici, frunzele sînt puţin deformate, slab clorozate, cu insule neregulate de culoare verde închis. În nuclei, citoplasmă şi celulele stomatelor se găsesc incluziuni cristaline (R i c h, 1949).

Trifoiul roşu (*Trifolium pratense*) şi alte specii de *Trifolium* sînt puternic infectate, fiind principalele rezervoare de infecţie pentru speciile anuale sensibile (*Hampton*, 1966).

Agentul patogen. Inactivitatea termică are loc la 56—60°C, la unele tulpini între 50 şi 60 °C. Rezistenţa *in vitro* este de 24—32 de ore, la unele tulpini de 48 de ore. Diluţia limită variază între 1 :800 şi 1 :10 000. Particulele virusului sînt filiforme, de 15 × 750 mμ.

În afară de plantele citate, virusul infectează soia, gladiolele, *Ornitopus sativus*, *Cicer arietinum*, *Freesia* sp. Experimental a fost transmis de asemenea la *Gomphrena globosa*, *Chenopodium amaranticolor* şi *Ch. quinoa*.

Principalele plante-test sînt fasolea (mozaic sau necrozarea vîrfului, în funcţie de soi şi tulpina virusului), bobul şi lupinul alb (mozaic sau necrozarea vîrfului), *Lupinus angustifolius* şi *Phaseolus aureus* (leziuni locale) *Chenopodium amaranticolor* (leziuni locale clorotice, apoi necrotice), anumite soiuri de mazăre, gladiole şi frezia. Pe frunzele inoculate ale unor clone de trifoi roşu Kenland produce pete necrotice închise, de formă rotundă sau unghiulară. *Crotalaria spectabilis* reacţionează, în funcţie de tulpini, prin leziuni locale sau infecţie sistemică, fiind potrivită pentru cercetări cantitative şi testuri de protecţie reciprocă. Poate fi diferenţiat de virusul mozaicului comun cu ajutorul soiurilor de fasole rezistente faţă de aceasta.

Experimental se transmite uşor prin inoculare de suc, iar în natură nepersistent prin afide (*Myzus persicae*, *Acyrthosiphon onobrychis*, *Macrosiphon solanifolii*, mai greu prin *Doralia fabae* şi *Pergandeida cracceae* şi nesigur prin *Brevicoryne brassicae*). Transmiterea prin sămînţa de fasole nu a fost confirmată (G r o g a n şi W a l k e r), ceea ce constituie un caracter de deosebire faţă de virusul mozaicului comun. Ea are loc însă, în proporţie redusă, la mazăre, bob şi sulfina albă, la ultima specie transmiterea realizîndu-se şi prin polen.

Grogan şi Walker au descris o tulpină a virusului mozaicului galben, caracterizată prin deformarea accentuată a păstăilor, restul simptomelor variind mult în funcţie de soi.

Boala descrisă în Ontario sub numele de înnegrirea rădăcinilor sau boala X, caracterizată prin înroşirea frunzelor bazale, îngălbenirea celor mijlocii şi bazale, deformarea foliolelor, înnegrirea nervurilor, putrezirea rădăcinilor şi distrugerea plantelor, este produsă de o tulpină care infectează mai ales gladiolele. La acestea, boala se manifestă prin simptome de mozaic, asemănătoare celor produse de virusul mozaicului castraveţilor.

Tulpina necrotică, izolată de Zaumeyer şi Fisher (1953) în Washington, din păstăi de fasole, produce leziuni locale la unele soiuri de fasole şi simptome mozaicale mult mai intense decît tulpina tipică.

Tulpina severă a virusului mozaicului galben, izolată în Idaho (Rex şi Zaumeyer, 1953), produce epinastie puternică, cloroză şi necrozarea nervurilor frunzelor primare inoculate, urmate de necrozarea vîrfului, distrugerea plantelor unor soiuri şi mozaic galben la altele. Infectează toate soiurile, cu excepţia lui Great Northern U. I. 123,31 şi 16 şi produce leziuni necrotice galbene pe *N. tabacum*, *N. rustica* şi *N. sylvestris*. Recent (Diachun şi Henson, 1966) s-a obţinut o linie de trifoi autofertilă-homozigotă, care, reacţionînd prin necroze severe faţă de unele tulpini şi prin simptome de mozaic faţă de altele, poate fi folosită pentru analiza răspîndirii acestora în cîmp.

Combaterea. Plantele anuale sensibile (fasolea, mazărea ş. a.) nu se vor amplasa în vecinătatea culturilor de trifoi, sulfină, gladiole şi *Freesia*, care formează principalele surse de infecţie. Culturile însămînţate timpuriu sînt mai puţin atacate de cît cele tîrzii. Eliminarea din cîmp a plantelor infectate, imediat ce ele pot fi observate, se recomandă numai în cazul cînd numărul lor este redus şi nu există pericolul unor noi infecţii. Atît la mazăre, cît şi la fasole, folosirea soiurilor rezistente şi tolerante formează o metodă de evitare a pagubelor. Printre soiurile de fasole foarte rezistente se numără Robust, Montanal 1 şi Montana 45—15, Great Northern, Idaho 1 şi o linie din Red Kindney. Soiurile Great Northern U. I. 31 şi Scarlet Runner sînt rezistente, iar Blue Lake 21 (O. S. C.) susceptibil. Great Northern U. I. 16, 31 şi 123 sînt rezistente la virusul tipic şi la tulpina severă izolată de Rex şi Zaumeyer (citaţi după Yarnell, 1965).

BRUNIFICAREA NERVURILOR FASOLEI

Marmor lethale Holmes, *Nicotiana virus 11* Smith

Bean stipple streak (engl.); Stippelstreepkrankheit der Gartenbohne (germ.); Punctirnaia polosatosti fasoli (rus.).

Boala este produsă de o tulpină a virusului necrozei tutunului, fiind răspîndită în Olanda (Bawden şi Van der Want, 1949), R. F. a Germaniei, Anglia, Danemarca, Ungaria şi în alte ţări.

Scanned with OKEN Scanner

Simptomele. În faza inițială a bolii, nervurile din anumite porțiuni ale frunzelor se colorează în brun-roșiatic, iar țesuturile respective devin verzi-gri și se usucă. Astfel iau naștere pete necrotice, adesea de formă mai mult sau mai puțin rotundă, mari de unu pînă la mai mulți centimetri în diametru. Pe partea inferioară, nervurile devin roșiatice, mai ales la marginea petelor și uneori pînă la nervura principală. Pete necrotice apar de asemenea pe pețiol și pe tulpini. Adesea, baza tulpinii putrezește și plantele se ofilesc. Pe păstăi se observă pete adîncite, violacee pînă la brune-roșietice. În unele cazuri apar benzi sau inele brune la suprafața epidermei. Infecția are loc din sol; transmiterea se face și prin atingerea plantelor între ele.

Combaterea. Infecția avînd loc din sol, boala poate fi prevenită prin asolament îndelungat, cultivarea fasolei pe terenuri mai uscate și îndepărtarea repetată a păstăilor bolnave. *Phaseolus coccineus* nu este infectată, însă la *Ph. vulgaris* nu se cunosc soiuri rezistente. Distrugerea virusului din sol se realizează prin tratarea lui cu vapori supraîncălziți timp de 30 de minute.

Bacterioze

ARSURA COMUNĂ A FASOLEI

Xanthomonas phaseoli (Smith) Dowson

(Planșa XXXII)

Common blight (engl.); Bohnenbrand (germ.).

Prima descriere a acestei boli aparține lui Beach în 1892. Halsted relatează că boala îi era cunoscută încă din 1886. Smith reușește în 1898 să reproducă pentru prima oară boala și descrie detaliat bacteria patogenă. Mult timp după aceea, toate bacteriozele fasolei erau atribuite acestei specii.

Boala este răspîndită în S.U.A., Canada, insulele Bermude, Columbia, Brazilia, China, insulele Filipine, Japonia, India, Africa de sud, Madagascar, Kenia, Somalia, Sudan, Etiopia, R. A. U. Australia, Tasmania, Norvegia, Suedia, Anglia, Austria, R. D. Germană, R. F. a Germaniei, Franța, Spania, Elveția, Italia, Iugoslavia, Ungaria, Bulgaria, Polonia, U. R. S. S. La noi în țară a fost semnalată în 1929 de Atanasoff și Kovacevski.

Arsura comună produce pagube însemnate, în funcție de condițiile de climă, soi, calitatea seminței ș. a. Pierderile au fost calculate, global, pentru toate bacteriozele fasolei. În S. U. A., cu toate eforturile care se fac pentru prevenirea lor, pagubele sînt frecvente în valoare de zeci de milioane de dolari (Zaumeyer și Thomas, 1962). În U. R. S. S.,

32

PLANȘA XXXII

Arsura comună a fasolei, *Xanthomonas phaseoli* (Smith) Dowson (original).

după Zajurilo, pierderile totale la un grad de atac obişnuit pot fi considerate la 20%. La noi în ţară, pagube însemnate se înregistrează în majoritatea zonelor cultivatoare de fasole : Turda-Cluj, centrul Moldovei, Cîmpia Dunării etc.

Simptomele. La plăntuţele abia răsărite apar pe suprafaţa cotiledoanelor pete circulare sau neregulate, brune şi foarte puţin adîncite. Pe frunzele primare, pe partea lor inferioară, apar pete mici, translucide, hidrozate, verzui, cu exsudat umed. Aceste pete ocupă de obicei poziţii similare pe cele două frunze, întrucît contaminarea se produce încă de cînd frunzele sînt înfăşurate în cotiledoane. Pe celelalte frunze, la început petele sînt mici, circulare, apoi prin extindere devin unghiulare, translucide, verzui şi cu exsudat pe partea inferioară. O singură frunză poate avea un număr foarte mare de astfel de pete. Pe măsură ce petele se dezvoltă, ţesuturile din dreptul lor se usucă, devin casante, se brunifică şi prezintă o margine galbenă de circa 2—5 mm lăţime [1]. Pe frunzele tinere, petele care se localizează în imediata apropiere a nervurilor nu permit dezvoltarea în continuare a acestora, iar limbul apare încreţit sau deformat.

Pe lujeri şi tulpini apar leziuni roşcate, longitudinale, adesea pline cu exsudat.

Păstăile prezintă la început pete mici, apoi pete întinse, de formă neregulată, de un verde închis, hidrozate. Mai tîrziu, ţesutul din dreptul petelor se usucă, iar în jurul acestora se formează o margine roşie difuză. Alteori, cînd vremea este umedă, aceste ţesuturi se înmoaie, iar la suprafaţa lor apare un exsudat bogat, galben, vîscos, care în scurt timp se usucă, prezentîndu-se sub formă de solzişori pergamentoşi şi lucioşi. Într-o păstaie bolnavă, toate boabele sînt contaminate şi prezintă pete galbene-brunii, lucioase. Uneori, aceste pete cuprind regiunea din jurul hilului, unde apare şi un exsudat vizibil cu lupa. Boabele contaminate puternic nu mai germinează.

Agentul patogen. Bacteria are formă de bastonaş, solitar sau în perechi, de 0,5—3,6 × 0,3—1,4 μ, Gram-negativ cu un cil polar. Pe agar nutritiv formează colonii circulare, galbene, cu marginea dreaptă. Bulionul îl tulbură în 24 de ore, formînd un inel, iar după 3—4 săptămîni o peliculă totală sau parţială. Pe felii de cartof creşte abundent, avînd o pigmentaţie galbenă. Lichefiază gelatina. Coagulează, peptonizează şi alcalinizează laptele. Nu reduce nitraţii. Hidrolizează amidonul. Acidifică, fără formare de gaz, arabinoza, xiloza, glucoza, levuloza, zaharoza, maltoza, rafinoza, glicerolul. Nu acidifică manita, dulcita şi salicina. Produce H_2S şi NH_3 şi nu produce indol. Nu se dezvoltă în soluţiile nutritive Cohn şi Fermi şi se dezvoltă slab în soluţia Uschinsky. Temperatura optimă de dezvoltare = 27—30°C, letală = 48—50°C.

---

1 *Pseudomonas syringae* v. Halle produce pe frunze pete brune, de formă şi dimensiuni variate, fără aureolă, deosebindu-se de arsura comună prin aceea că petele tinere în dezvoltare niciodată nu sînt transparente şi hidrozate.

Scanned with OKEN Scanner

Bacteriofagul „*X. phaseoli*" are o răspîndire largă, fiind prezent aproape în toate leziunile mature ale plantei bolnave. În boabele uscate, păstrate la temperatura camerei, bacteriofagul dispare după aproximativ o jumătate de an (Severin, 1967). Cu toate variațiile pe care le prezintă tulpinile bacteriene, testul fagic poate fi folosit pentru diagnosticul de rutină. Katzenelson, Sutton și Bailey, au elaborat o metodă cu ajutorul căreia se poate determina infecția din sămînță, folosind bacteriofagul [1].

Bacteria se găsește în sămînță sub tegument, de unde în timpul germinării pătrunde prin fisuri în spațiile intercelulare ale cotiledoanelor, iar prin xilem în hipocotil și epicotil, infectînd tulpina. În condiții optime, pe măsură ce planta crește, bacteriile trec printre pereții celulari în țesutul parenchimatic alăturat sau invadează celulă după celulă prin dezintegrarea pereților celulari. Mai tîrziu, germenii pot trece în vasele pețiolului și în parenchim, unde se înmulțesc, fiind eliminați apoi la exterior sub formă de exsudat. Mai departe, prin nervurile principale și secundare ale frunzelor, este invadat parenchimul foliar. Pătrunderea bacteriei în celule nu a fost încă demonstrată. În condiții favorabile, germenii din exsudat pot pătrunde în alte stomate, producînd infecții secundare. După fecundarea ovulului se produce infectarea seminței. Aceasta se poate realiza fie prin vasele conducătoare, fie prin micropil.

Dezvoltarea arsurii comune este favorizată în primul rînd de temperatură (25—30°C) și umiditate. Este suficientă o singură ploaie puternică la începutul perioadei de vegetație, chiar dacă în următoarele luni nu mai plouă, pentru ca apariția bacteriozelor să fie asigurată. Cantitatea de substanțe nutritive care favorizează o dezvoltare vegetativă maximă a plantelor favorizează și dezvoltarea cea mai bună a arsurii comune. Cînd transportul substanțelor nutritive este cel mai intens, plantele prezintă maximum de receptivitate. Concentrațiile foarte scăzute sau foarte ridicate de N, P, K frînează dezvoltarea bolii, iar concentrațiile ridicate numai de K și P accentuează gradul de atac al arsurii comune (Patel și Walker, 1963). Plantele slăbite de diferite alte cauze sînt mai sensibile față de boală. Cînd plantele sînt inoculate în faza de 3 frunze trifoliate, simptomele cele mai grave apar pe frunzele cele mai tinere (Patel și Walker, 1963).

Bacteria nu rezistă în sol mai mult de 30 de zile (Severin, 1965). Transmiterea de la un an la altul se realizează prin sămînță. În cîmp, boala se propagă cu multă ușurință, îndeosebi cînd plouă și bate vîntul. Dezvoltarea postinfecțională a bolii este determinată de căldură. În cursul unei perioade de vegetație, un singur focar poate infecta cel puțin 200 m² (Severin, 1967). Alți factori de propagare sînt insectele, uneltele, mașinile, animalele și chiar oamenii care lucrează.

În afară de fasolea comună, bacteria mai atacă diferite specii de: *Phaseolus, Lupinus, Vigna sinensis, Dolichos lablab, Glycine hispida* ș. a.

[1] *Tratat de fitopatologie*, vol. I, p. 388.

În afară de *Phaseolus vulgaris*, bacteria mai atacă alte specii de *Phaseolus* şi *Gossypium hirsutum L.*

În Canada, mult mai sensibile s-au dovedit soiurile pentru păstăi.

Combaterea. Se recomandă aceleaşi metode de combatere ca la arsura comună.

ARSURA AUREOLATĂ

Pseudomonas phaseolicola (Burkholder) Dowson

La graisse (fr.); La grasa, El hiello amariello (span.); Halo blight (engl.); Fettfleckenkrankheit (germ.); Uglovataia pianistosti, Bakterialinîi oreol (rus.).

În 1926, Burkholder, cercetînd unele culturi bacteriene izolate din fasole bolnavă, ajunge la concluzia că este o varietate a speciei descrise de Sackett în 1916 la lucernă, numind-o *Phytomonas medicaginis* var. *phaseolicola*. Hedges în 1927, cercetînd o bacterioză pe *Pueraria* sp., descrie o specie nouă: *Bacterium pueriae* (= *Bac. puerariae*). Cele două plante-gazdă fiind înrudite, iar agenţii patogeni asemănători, Hedges continuă cercetările şi stabileşte identitatea agentului patogen. Ţinînd seama de prioritatea lui Burkholder, boala a rămas cu denumirea dată de acesta.

În prezent, boala are o răspîndire largă în toate ţările cultivatoare de fasole: S. U. A., Canada, Mexic, Columbia, Brazilia, Peru, Germania, Olanda, Danemarca, Norvegia, Suedia, Anglia, Franţa, Austria, Ungaria, Iugoslavia, Italia, Elveţia, Spania, Cehoslovacia, Polonia, U. R. S. S., Bulgaria, Japonia, Maroc, Mauritania, Tanganica, Africa de sud, Australia, Tasmania, Noua Zeelandă.

În România a fost semnalată în 1960 de Rădulescu, Felecan, Rîpeanu, Persecă şi Pop, dar este mai puţin frecventă decît arsura comună şi veştejirea bacteriană, fiind prezentă cu precădere în regiunile mai reci ale ţării. În culturile pe care le atacă, produce însă pagube însemnate.

Simptomele. Pe cotiledoane, tulpini, păstăi, boabe, simptomele sînt asemănătoare cu cele produse de arsura comună. Exsudatul bacterian este însă alb-crem.

Pe frunze, ţesutul necrozat nu se extinde aşa de mult ca la arsura comună, ocupînd de obicei zone mai mici (fig. 29). Marginea galbenă (aureola) care înconjură ţesuturile necrozate este, în schimb, mult mai mare. Hoitink, Coulson şi Pelletier (1964) au arătat că aceste aureole se datoresc acumulării de amidon în ţesuturile-gazdă în care s-au infiltrat toxinele bacteriei. Aureolele se dezvoltă mai intens la temperaturi relativ scăzute, iar la 28° C pot să nu se producă de loc.

Agentul patogen. Bacteria are formă de bastonaşe, uneori uşor curbate, izolate, perechi sau în lanţuri. Celulele sînt de 1,0—3,6 × 0,4—1,3μ,

Scanned with OKEN Scanner

Gram-negative. Pe geloză nutritivă produce colonii albicioase, circulare, de circa 2 mm, cu marginile întregi. Tulbură bulionul, formînd o peliculă. Pe felii de cartof crește slab, formînd o cultură gri-mucilaginoasă, cartoful devenind cenușiu. Lichefiază slab gelatina. Nu peptonizează și nu coagulează laptele. Nu reduce nitrații. Hidrolizează amidonul numai

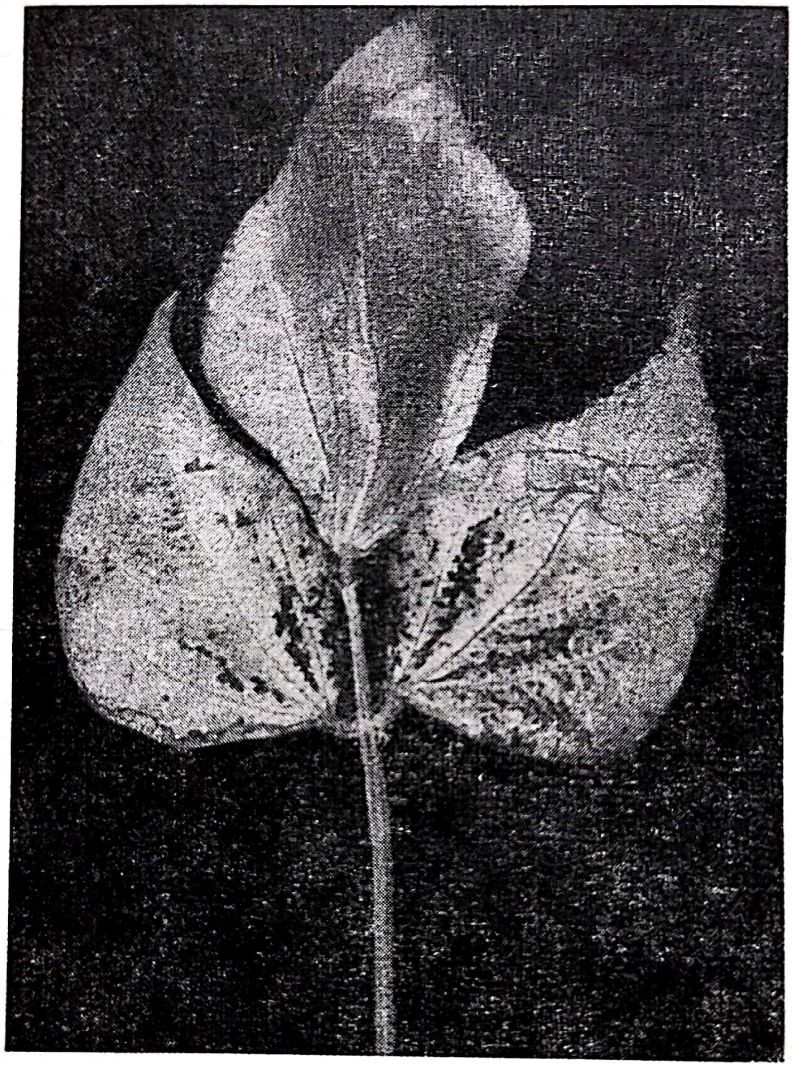


Fig. 29. — Arsura aureolată a fasolei (*Pseudomonas phascolicola*) (original).

în cazuri rare. Produce acid fără gaz din arabinoză, xiloză, glucoză, galactoză, levuloză, maltoză, celobioză (±), zaharoză, rafinoză (±), amidon (±), glicerină, manită (±). Nu acidifică lactoza, trehaloza, ramnoza, inulina, dulcita, salicina și esculina. Nu produce H_2S și indol. Produce NH_3. Nu se dezvoltă în soluția nutritivă Cohn (Stapp, 1958, semnalează tulpini care se dezvoltă). Crește în soluțiile nutritive Fermi și Uschinsky, în ultima formînd un pigment fluorescent. Temperatura minimă = 0—2,5°C, optimă = 20—30°C.

Scanned with OKEN Scanner

Bacteriofagul a fost izolat pentru prima oară de Adam şi Pudgsley în 1934. Sutton şi Katznelson au izolat dintr-un bob de mazăre un fag pentru *Pseudomonas pisi*, care liza şi *Ps. phaseolicola*. Klement şi Hevesi (1959) izolează din frunze de castravete infectate cu *Pseudomonas lachrymans* un fag care liza şi culturile de *Ps. phaseolicola*.

Procesul patologic se desfăşoară într-un mod asemănător cu cel de la arsura comună.

Zaumeyer şi Thomas (1962) au arătat că boala este favorizată de temperaturile mai joase. Goss stabileşte că simptomele tipice se dezvoltă la 20°C sau chiar mai puţin. După Schuster, temperatura de 21°C este optimă pentru apariţia simptomelor; la 16 şi 27°C, plantele infectate prezintă simptome atipice : hidrozâ şi aureolă neclară. Patel şi Walker (1963) stabilesc că în condiţii de seră aureola la 16 şi 20°C este mai pronunţată şi mai mare, iar la 24 şi 28°C mult mai mică. Autorii cercetează durata perioadei de incubare şi aspectul leziunilor în cazul diferitelor combinaţii de temperaturi alternate ziua şi noaptea.

Umiditatea favorizează de asemenea dezvoltarea bolii. Sensibilitatea frunzelor faţă de *Ps. phaseolicola* descreşte treptat o dată cu înaintarea lor în vîrstă.

Transmiterea bolii de la un an la altul se face la fel ca la arsura comună. În cîmp, bacteria supravieţuieşte iarna în păstăile şi tulpinile nedescompuse ale plantelor de fasole rămase în cîmp. Bacteria nu a fost găsită în rădăcinile sau în solul din jurul rădăcinilor plantelor infectate, precum şi în resturile de plante bolnave îngropate în sol în timpul iernii (Natti, 1967). Răspîndirea bolii este favorizată de aceiaşi factori ca la arsura comună. Walker şi Patel stabilesc, într-o experienţă specială, că în condiţii de ploaie şi vînt bacteriile se pot răspîndi pe o rază de 26 m. O epifiţie puternică poate rezulta de la numai 12 seminţe pe un acru (0,4046 ha).

Bacteria atacă diferite specii de *Phaseolus*, *Pueraria* şi *Glycine hispida*.

În domeniul obţinerii soiurilor rezistente s-au executat importante cercetări, transmiterea ereditară a caracterului de rezistenţă preocupînd în prezent oamenii de ştiinţă.

Schuster găseşte că fasolea prezintă, în ceea ce priveşte transmiterea rezistenţei faţă de *Ps. phaseolicola*, o ereditate bifactorială; sensibilitatea s-a arătat dominantă. De asemenea, în experienţele lui Buishand (1955), rezistenţa faţă de arsura aureolată a fost recesivă. Stevensen şi Jones (1956) găsesc şi ei unul sau doi factori recesivi, în funcţie de formele parentale folosite. Schuster comunică faptul că rezistenţa faţă de arsura bacteriană la Red Mexican şi Arikan Yellow, cînd au fost încrucişate cu U.S. Nr. 5 Refugee, s-a comportat ca monofactorială recesivă. Cînd Asgrow Stringless (soi sensibil) a fost încrucişat cu Red Mexican, segregarea în F_2 a indicat două gene dominante pentru sensibilitate. Walker şi Patel (1964) au folosit U.I. Nr. 3 ca un părinte rezistent la încrucişarea cu unele soiuri sensibile. Segregarea în

F_2 a descendenţei a cuprins 3 rezistenţi la 1 sensibil, în timp ce descendenţii în F_3 au fost clasificaţi în proporţie de : 1 rezistent, 2 segregă, 1 sensibil. Acest rezultat arată că rezistenţa în Red Mexican U.I. Nr. 3 este monogenă dominantă.

În legătură cu specializarea agentului patogen, W a l k e r şi P a t e l (1964) au semnalat că soiul Red Mexican U.I. Nr. 3 era rezistent la o tulpină de *Ps. phaseolicola* şi sensibil la alta. S-a dovedit că prima tulpină aparţinea rasei 1, cea de-a doua rasei 2. Această descoperire a determinat o serie de noi cercetări (P a t e l şi W a l k e r, 1964; S c h u s t e r, C o y n e şi K e r r, 1965), care au dovedit că rasa 2 este mult mai agresivă decît rasa 1. Rasa 2 are o arie de răspîndire mult mai restrînsă. R u d o l p h (1967) stabileşte prezenţa rasei 2 şi în culturile din nordul Germaniei. În cadrul rasei 1, s-a dovedit a exista trei subrase şi, eventual, chiar rase noi (R u d o l p h, 1967).

Combaterea. Atît măsurile preventive, cît şi cele curative sînt aceleaşi ca la arsura comună.

VEŞTEJIREA BACTERIANĂ

Corynebacterium flaccumfaciens (Hedges) Dowson

Flétrissement bactérien (fr.); Marchitamento bacteriano (span.); Avvizzimento batteriaceo (ital.); Bacterial wilt (engl.); Bacterielle Welkenkrankheit (germ.); Babvészes hervadása (magh.).

În 1921, H e d g e s, în urma observaţiei că în multe culturi din S.U.A. fasolea se ofileşte, descoperă că în vasele conducătoare ale plantelor există bacterii, pe care le denumeşte *Bacterium flaccumfaciens*.

Boala a mai fost semnalată în Canada, Mexic, Franţa, Belgia, Germania [1], Elveţia, Austria, Ungaria, Iugoslavia, Bulgaria. În ţara noastră a fost raportată pentru prima oară în 1960 de R ă d u l e s c u, F e l e c a n, R î p e a n u, P e r s e c ă şi P o p.

Pagubele produse de această boală nu sînt bine cunoscute, dar se pare că sînt considerabile. De asemenea are o răspîndire mult mai largă decît se ştie în prezent. K l e m e n t (1959) stabileşte pentru Ungaria că 87,5% din probele de fasole cu bacterioză analizate erau infectate cu *C. flaccumfaciens*. La noi în ţară, procentul este de 35 (S e v e r i n, 1967).

Simptomele. Boala se manifestă pe toate organele aeriene. Plantele sînt mai mici şi prezintă la început o veştejire parţială, care evoluează, uscîndu-se mai întîi unele ramuri, apoi planta întreagă.

Pe frunze se găsesc zone de decolorare în diferite stadii de verde închis, maro-verzui pînă la maro-roşiatic. Ţesuturile din dreptul acestor zone se zbîrcesc şi se usucă, albindu-se. Unele pete sînt înconjurate de o

[1] După semnalarea lui H e d g e s, boala nu a mai fost găsită în Germania. Este posibil ca să i se fi indicat greşit proveniența (S t a p p, 1958).

margine îngustă, hidrozată, asemănătoare oarecum cu petele produse de arsura comună. Petele nu conflluează şi rămîn izolate unele de altele.

Pe unele păstăi apar pete necaracteristice de decolorare, verzui-gălbui, uneori cu ţesut veştejit sau hidrozat.

Pe ţesuturile lezate de pe frunze sau păstăi nu apare exsudat.

Boabele prezintă pete asemănătoare cu cele produse de arsura comună.

Agentul patogen. Bacteria are formă de bastonaşe, izolate sau perechi, de 0,3—0,5 × 0,6—3,0 μ, cu 1—4 cili. Pe geloză nutritivă creşte moderat, dezvoltînd de obicei după 2—3 zile colonii rotunde, de 2—3 mm, netede, lucioase, de tipul S, vîscoase, la început gălbui-verzui, mai tîrziu galbene pînă la galben-murdar. În prima zi sînt translucide, iar după cîteva zile se opacizează. Tulbură moderat bulionul după 24 de ore, iar după cîteva zile formează o peliculă. Mai tîrziu, pe fundul eprubetei se depune un sediment galben, vîscos. Pe felii de cartof prezintă o cultură moderată, galbenă, mucoasă. Coagulează şi peptonizează laptele şi reduce turnesolul. Lichefiază greu gelatina. Nu reduce nitraţii ; nu produce indol şi H_2S, dar produce NH_3 (după Teşici, reduce nitraţii şi produce puţin H_2S şi NH_3). Nu hidrolizează amidonul sau îl hidrolizează slab. Acidifică, fără formare de gaze, arabinoza, xiloza, glucoza, levuloza, galactoza, manoza, zaharoza, maltoza, lactoza, ramnoza, rafinoza, amidonul, glicerolul, salicina. Nu acidifică celobioza, trehaloza, inulina, manita, dulcita şi esculina. Nu se dezvoltă în soluţiile nutritive Cohn şi Fermi şi se dezvoltă slab în soluţia Uschinsky.

Temperatura minimă = 1,5°C, optimă = 31°C, maximă = 36—40°C, letală = 57,5—60°C. Boala este favorizată de temperaturi în jur de 28°C.

Schuster şi Christiansen au descris o variantă, care formează colonii portocalii, pe care au numit-o *C. flaccumfaciens* var. *aurantiacum*. Această varietate a fost semnalată şi la noi în ţară (Severin, 1967).

Klement şi Lovas (1959) au descris bacteriofagul „*C. flaccumfaciens*". Ei stabilesc că acest fag este litic şi pentru *C. poinsettiae*, dar nu lizează alte specii ale genului.

Şi din punct de vedere serologic *C. flaccumfaciens* este înrudit cu *C. poinsettiae*, formînd grupul serologic *poinsettiae-flaccumfaciens* (Rosenthal şi Cox, 1954). Beltiukova (1964) găseşte că între *C. flaccumfaciens*, *C. insidiosum* şi *C. sepedonicum* există înrudire serologică de grup.

Agentul patogen se transmite prin seminţe. El nu invadează stomatele, hidatodele şi ţesuturile parenchimatice, infecţia secundară realizîndu-se prin răni. Circulaţia bacteriei prin plantă este destul de lentă.

Boala este favorizată de temperaturi în jur de 28°C.

Bacteria infectează diferite specii ale genului *Phaseolus*, *Vigna sinensis*, *Dolichos lablab*, *Glycine hispida*, *Zea mays*.

Scanned with OKEN Scanner

Combaterea. Folosirea seminţei libere de bacterioză este cea mai importantă măsură de combatere. Semințele infectate, chiar dacă au stat în magazie mai mulţi ani, nu sînt proprii pentru folosire. Trebuie evitată întrebuinţarea vrejilor de fasole ca îngrăşămînt sau ca furaj.

Micoze

PUTREGAIUL ALB AL FASOLEI
Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de By.

Maladie des sclérotes du haricot (fr.); Mal dello sclerozio del fagiolo (ital.); Sclerotiniakrankheit der Bohne (germ.); Bean root rot (engl.); Belaia gnili fasoli (rus.).

Putregaiul alb este răspîndit mai ales în regiunile cu climat umed.

Simptomele. Atacul se manifestă în cîmp, pe rădăcini, pe tulpini (mai ales în porţiunea bazală) şi pe păstăi. Pe organele atacate apare, pe vreme umedă, un mucegai albicios, format din miceliul ciupercii, ceea ce face ca acestea să-şi piardă culoarea verde, să se înmoaie şi să putrezească. Frunzele bolnave se ofilesc brusc, total sau parţial (numai anumite ramuri), şi se îngălbenesc, iar tulpina se rupe uşor la nivelul ţesutului atacat, planta uscîndu-se apoi în întregime. Păstăile atacate prezintă pete de ţesut moale, acoperite pe vreme umedă de mucegaiul albicios caracteristic. Miceliul ciupercii pătrunde prin pereţii păstăii pînă la seminţe, care puterzesc sau la maturitate sînt şiştave, zbîrcite, pierzîndu-şi facultatea germinativă. De multe ori, atît la exteriorul leziunilor, la păstăi de-a lungul liniei de sudură a celor două valve, cît şi în interiorul organelor atacate (în tulpină şi păstăi), în mucegaiul albicios se formează corpuşoare mici (de 1—7 mm diametru), cărbunoase, ce reprezintă scleroţii ciupercii.

Agentul patogen. Specia care produce acest putregai este *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By., cl. *Ascomycetes*, ord. *Helotiales*, fam. *Helotiaceae*.

Miceliul acestei ciuperci, format din hife hialine, pluricelulare, bogat ramificate, se dezvoltă atît la suprafaţa organelor atacate, formînd o pîslă densă, albicioasă, cît şi în interiorul ţesutului plantei-gazdă, producînd dezorganizarea şi putrezirea acestuia. Ciuperca iernează sub formă de scleroţi, care asigură transmiterea bolii în anul următor. În timpul perioadei de vegetaţie, boala se răspîndeşte uşor de la plantele bolnave la cele sănătoase din jur prin miceliul ciupercii, care pe vreme umedă şi într-un pămînt bogat în substanţe organice se extinde la suprafaţa solului.

Primăvara, în anumite condiţii de temperatură şi umiditate, din scleroţi se dezvoltă apoteciile, de culoare brună deschis, în formă de

pîlnie, de 4—8 mm diametru, susținute de un peduncul subțire și lung de 2—3 cm. În apotecii se formează numeroase asce cilindrice, cu cîte 8 ascospori ovoizi, hialini, unicelulari, care în condiții favorabile sînt capabili să producă infecții.

Boala este favorizată de o temperatură ce variază între 20 și 25° C și de o umiditate ridicată.

Această ciupercă atacă, în afară de fasole, mazărea, bobul, floarea-soarelui, tomatele, cartoful etc.

O boală asemănătoare a fasolei este produsă și de ciuperca *Sclerotinia minor* Jagger.

Combaterea. Se recomandă evitarea cultivării fasolei în terenurile umede, grele și joase. Se va evita un semănat prea des. Se va aplica un asolament rațional. Pentru semănat să se folosească numai sămînță sănătoasă. După recoltare, toate resturile de plante se adună și se ard. Se recomandă de asemenea cultivarea de soiuri mai puțin atacate.

RUGINA FASOLEI

Uromyces appendiculatus (Pers.) Unger

(Planșa XXXIII)

Rouille du haricot (fr.); Ruggine del fagiolo (ital.); Bohnenrost (germ.); Rust of beans (engl.); Rjavcina fasoli (rus.).

Rugina fasolei este foarte răspîndită, însoțind peste tot cultura acestei plante. În anii și în regiunile mai favorabile dezvoltării ei apare mai frecvent și sub forma unor atacuri puternice, producînd pierderi importante în producție. Din această cauză, în regiunile mai umede din S. U. A. au fost scoase din cultură unele soiuri de fasole foarte sensibile (Kentucky Wonder) a căror producție era mult diminuată de atacul ruginii (Fromme și Wingard, 1926). În țara noastră este semnalată în fiecare an, dar ueori produce atacuri foarte puternice (Rădulescu și colab., 1960).

Simptomele. Rugina se manifestă mai frecvent pe frunze și mai rar pe tulpini și păstăi. Primele simptome ale atacului se observă primăvara pe frunze (rar pe păstăi) sub forma unor pete galbene, izolate sau confluente, vizibile, pe ambele părți ale limbului. În dreptul acestor pete, pe partea superioară, se formează puncte mici, la început albicioase, apoi galbene, rotunde, dispuse uneori în grupuri (picnidii), iar pe cea inferioară se formează ecidiile, cupulate, gălbui, cu peridia albicioasă, grupate cîte 3 sau 5, dispuse deseori în formă de cerc. Picnidiile și ecidiile nu se formează totdeauna sau sînt rare și trec neobservate. După eliberarea ecidiosporilor, ecidiile se usucă și în jurul lor, după un timp (cam prin iunie), pe ambele părți ale limbului (mai frecvent însă pe cea

inferioară) apar pustule de uredospori (uredosorii) mici, punctiforme sau lenticulare, brune-roşietice, pulverulente, risipite sau grupate, uneori dispuse într-un cerc cu diametrul de 5—6 mm. Uredosorii sînt înconjuraţi, la unele soiuri, de o aureolă de ţesut clorotic. Într-o vară pot să apară mai multe generaţii de uredospori, atacul crescînd treptat în intensitate. Spre sfîrşitul vegetaţiei (iulie-septembrie), pe ambele părţi ale limbului (mai mult pe cea inferioară), pe peţiolurile frunzelor şi pe păstăi apar pustule negricioase, izolate sau grupate, pulverulente, formate din teleutospori (teleutosorii). Pe păstăi, în jurul teleutosorilor apar coroziuni canceroase, care se adîncesc în ţesut, ajungînd uneori pînă la sămînţă. Ţesuturile atacate sînt uneori hipertrofiate şi bombate, iar frunzele mărite.

Frunzele atacate puternic şi mai de timuriu se răsucesc, se usucă şi cad prematur, ceea ce are ca urmare o scădere a producţiei, iar păstăile atacate îşi pierd valoarea comercială. În general, sînt mai atacate soiurile urcătoare şi mai tardive. Efectele atacului sînt cu atît mai grave cu cît rugina apare mai devreme.

Agentul patogen. Rugina fasolei este produsă de ciuperca *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger [sin. *Uromyces phaseoli* (Pers.) Winter], cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*. Este o specie autoică, macrociclică, la care picnidiile şi ecidiile joacă un rol secundar, deseori lipsind.

Ecidiosporii sînt unicelulari, au o formă poliedrică, elipsoidală sau ovală, de 20—42 × 16—28 μ mărime; sînt hialini şi au membrana subţire şi prevăzută cu verucozităţi fine. Ei servesc ca organe de propagare a ciupercii în primăvară.

Uredosporii sînt unicelulari, globuloşi, subglobuloşi sau ovoidali, de 18—30 × 16—23 μ mărime; sînt bruni deschis, cu membrana de 1—1,5 μ, cu episporul fin echinulat şi 2 pori germinali dispuşi ecuatorial. Ei servesc ca organe de propagare în cursul verii şi ca organe de iernare, putînd să-şi păstreze viabilitatea 6—7 luni.

Teleutosporii sînt unicelulari, globuloşi sau elipsoidali, de 22—32 × 20—26 μ, cu membrana brună închis, netedă sau prevăzută cu puţine verucozităţi fine, cu un pol germinal apical acoperit de o papilă proeminentă, mare, emisferică, hialină, iar la bază cu un pedicel hialin, scurt, fragil.

Ciuperca iernează în sau pe sol sub formă de teleutospori (uneori şi de uredospori) liberi sau pe resturile de plante atacate. După Marcus (1952), uredosporii îşi păstrează viabilitatea, în anumite condiţii, timp de mai multe luni, putînd să producă infecţii în anul următor. Primăvara, teleutosporii germinează şi dau naştere la epibazidii, pe care se formează bazidiosporii. Aceştia sînt transportaţi de vînt pe plantele de fasole, infectînd frunzele tinere (infecţii primare). Cînd infecţiile primare se fac de către uredosporii care au supravieţuit peste iarnă, stadiul

Scanned with OKEN Scanner

33

PLANȘA XXXIII

Rugina fasolei, *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger

1, plantă atacată; *2*, uredospori (*a*) și teleutospori (*b*) (original).

Scanned with OKEN Scanner

ecidian este sărit, apariţia uredosporilor constituind în acest caz primele simptome ale bolii.

Condiţii optime pentru infecţie se realizează atunci cînd temperatura aerului este de 16—18°C, iar umiditatea relativă a aerului este peste 95%.

Uromyces appendiculatus este o ciupercă cu o specializare pronunţată. Pînă în prezent au fost identificate, în diferite ţări, peste 30 de rase fiziologice.

Soiurile şi populaţiile de fasole prezintă o sensibilitate diferită la atacul acestei ciuperci. Rădulescu şi colab. (1960) au urmărit timp de 10 ani în condiţii de cîmp comportarea la atacul ruginii a 378 de soiuri şi populaţii de fasole autohtone şi străine, care s-au grupat după gradul de atac astfel: 143 (45%) foarte slab atacate; 84 (22%) slab atacate; 57 (15%) mijlociu atacate; 41 (11%) puternic atacate şi 25 (7%) foarte puternic atacate. Dintre cele mai rezistente amintim cîteva: Studina N. S., Granda, Saxa, Wachs Königin, Flageolet Victoria, Wachs Perfection, Wachs Goldregen etc. O rezistenţă remarcabilă au arătat şi Cireşească—Arad (foarte rezistentă şi la *Xanthomonas phaseoli* şi *Colletotrichum lindemuthianum*), Netotu—Făgăraş. Porotos II, Aranyesö, Caffé au lait şi altele. Rezistenţa la rugină este determinată în principal de factorii fiziologici.

Combaterea. Pentru a preveni apariţia bolii în anul următor, o mare importanţă o au măsurile de igienă culturală şi în primul rînd adunarea resturilor de plante atacate după recoltare şi arderea lor, operaţie urmată de o arătură adîncă. În acelaşi sens se recomandă aplicarea unui asolament în care fasolea să nu revină pe acelaşi teren decît după cel puţin 2 ani. Extinderea bolii şi intensificarea atacului pot fi limitate prin aplicarea în timpul vegetaţiei a 1—2 tratamente cu sulf (prăfuiri) sau cu produse pe bază de zineb. Experimental, tratamentele cu antibiotice au dat bune rezultate. În cultură se vor prefera soiurile şi populaţiile rezistente la rugină.

ANTRACNOZA FASOLEI

Colletotrichum lindemuthianum (Sacc. et Magn.) Br. et Cav.

Anthracnose du haricot (fr.); Antracnosi del fagiolo (ital.); Brennfleckenkrankheit der Bohnen (germ.); Bean anthracnose (engl.); Antracnoz fasoli (rus.).

Antracnoza fasolei, cunoscută în Europa din 1875, este o boală foarte răspîndită, mai ales în regiunile umede, unde provoacă pierderi mari (uneori pînă la 70%). În ţările în care se folosesc seminţe sănătoase, boala a scăzut foarte mult.

Simptomele. Boala poate să apară în toate fazele de creştere, manifestîndu-se mai frecvent pe frunze, tulpini şi păstăi, sub forma unor

pete sau leziuni caracteristice. Uneori, şi numai în faza tînără, sînt atacate şi rădăcinile care putrezesc şi plăntuţele pier în timpul sau după răsărire.

La frunze, petele vizibile pe ambele părţi ale limbului sînt dispuse de-a lungul nervurilor şi au o formă circulară, colţuroasă sau neregulată, cu un diametru de 3—10 mm. Petele iau naştere pe partea inferioară, dar, pe măsură ce boala progresează, se extind în suprafaţă şi se adîncesc în ţesut, devenind vizibile şi pe cea superioară. La început sînt brune-gălbui, mai tîrziu se închid la culoare, prezentînd de regulă o margine roşiatică. În dreptul petelor apar pe vreme umedă, fructificaţiile ciupercii (acervulele) sub forma unor perniţe minuscule, superficiale, roze la început, apoi brune închis. Cu timpul, ţesutul atacat se usucă, se sfîşie şi uneori cade în bucăţi, frunzele prezentînd în această fază a atacului o zdrenţuire sau perforare caracteristică.

Pe peţioluri şi tulpini apar pete asemănătoare, la început mici, brune, superficiale, care cresc în lăţime şi mai ales în lungime, se adîncesc în ţesut, formînd dungi brune închis, dispuse longitudinal. Tulpinile puternic atacate se opresc din creştere, tufele rămîn pitice, iar frunzele se îngălbenesc şi cad. Uneori sînt atacate şi inflorescenţele, care prezintă pete asemănătoare pe peduncul, pe sepale şi pe petale. Florile atacate cad înainte de a lega.

Pe păstăi, atacul se manifestă prin pete circulare, la început mici (de 2—4 mm), care cu timpul ajung pînă la 10 mm şi se adîncesc în ţesut; ele sînt la început brune-gălbui sau cenuşii uniform, mai tîrziu negricioase în centru, cufundate, cu marginea proeminentă, brună închis sau roşcată. La suprafaţa petelor se observă lagărele de conidii sub forma unor puncte roşii deschis, dispuse neregulat sau în cercuri concentrice, la început în centrul, apoi pe toată suprafaţa petei. Pe vreme ploioasă, petele apar în număr mare şi pot să conflueze, formînd pete mari, neregulate, care acoperă o mare parte din suprafaţa păstăilor. Pagubele sînt mai mari cînd atacul se produce la începutul formării păstăilor, deoarece seminţele nu se mai formează şi păstăile se usucă, se răsucesc şi cu timpul cad. Cînd atacul se produce mai tîrziu, după formarea boabelor, miceliul ciupercii străbate peretele păstăii, infectînd boabele, care la maturitate prezintă pe suprafaţa lor pete brune deschis sau cafenii, cu marginile difuze, de formă neregulată şi de diferite dimensiuni, după intensitatea atacului. Dacă infecţia la boabe s-a produs tîrziu, într-un stadiu mai avansat de maturitate, miceliul ciupercii pătruns în tegumentul seminţei nu are timp să se dezvolte şi locul atacului nu este marcat prin pată.

După semănat, din seminţele atacate ies plantule bolnave; dacă condiţiile sînt favorabile dezvoltării ciupercii, atacul se intensifică repede şi plantulele pier înainte de a răsări; cele care au reuşit să răsară prezintă pe cotiledoane şi hipocotil, uneori şi pe rădăcini, leziuni caracteristice, circulare, alungite sau neregulate, adîncite în ţesut, brun-negricioase, acoperite cu un mucilagiu roz (fructificaţiile ciupercii). Plăntuţele puternic

atacate vegetează slab şi pier în scurt timp. Păstăile şi sămînţa atacate au o valoare comercială redusă şi folosirea unei astfel de seminţe la semănat nu se recomandă.

Agentul patogen. Antracnoza fasolei este produsă de ciuperca *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Br. et Cav., gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Melanconiales*, fam. *Melanconiaceae*. În 1878, ciuperca a fost încadrată de Saccardo şi Magnus în genul *Gloeosporium* şi numită *G. lindemuthianum*. În anul 1889, Briosi şi Cavara au trecut-o în genul *Colletotrichum*. În 1913, Shear şi Wood descriu forma perfectă (stadiul peritecial) a ciupercii obţinută în cultură pură, încadrînd-o în genul *Glomerella* (*Glomerella lindemuthiana*). Neputîndu-se reproduce boala prin infecţii artificiale, nu s-a putut stabili legătura ei metagenetică cu ciuperca care produce antracnoza fasolei. Arx şi Müller (1954) încadrează această ciupercă între sinonimiile speciei *Glomerella cingulata*. După descrierea făcută de Shear şi Wood, periteciile acestei ciuperci sînt prevăzute cu un gît lung, care se termină printr-o osteolă, sînt brune, cufundate într-o masă stromatică; ele conţin asce claviforme cu ascospori hialini, unicelulari, de 15—20 μ lungime.

Miceliul formei parazite este ramificat, septat, la început hialin, mai tîrziu de culoare mai închisă. Filamentele miceliene trăiesc în spaţiile intercelulare ale ţesuturilor plantei-gazdă şi se aglomerează în mase compacte, formînd între cuticula şi epiderma organului atacat perniţe mici, stromatoide, pe care iau naştere lagărele de conidii. Sub presiunea conidiilor, cuticula se rupe şi lagărele devin superficiale. Lagărele sînt izolate, însă deseori confluează, formînd mase mucilaginoase roz sau brune deschis.

Conidioforii sînt simpli, continui (neseptaţi), cilindrici, hialini (uneori slab coloraţi în partea inferioară), scurţi, de 20—55 × 3,5—5 μ. La vîrful conidioforului se formează cîte o conidie unicelulară hialină (în masă de culoare roz), ovoidă sau alungit-cilindrică, dreaptă sau uşor curbată, cu capetele rotunjite (uneori subţiată la un capăt), cu 1—2 corpusculi rotunzi asemănători vacuolelor, de 10,5—23 × 3,5—6,5 μ mărime (în medie 17 × 4,8 μ) (fig. 30). La periferia acervulei sau printre conidiofori se găsesc ţepi (sete) rigizi, ascuţiţi la vîrf, drepţi sau uşor curbaţi, septaţi (1—4 septe), cenuşii sau bruni-negricioşi, de 40—110 × 4—6 μ. Uneori, setele lipsesc.

Ciuperca se transmite de la un an la altul prin resturile de plante atacate rămase pe sol după recoltare, în care ciuperca rezistă, după Müller (1926), pînă la —21°C, şi mai ales prin sămînţă, prin miceliul ce se găseşte în tegumentul seminţei şi în cotiledoane. În seminţe, miceliul îşi păstrează viabilitatea pînă la 2 ani. După semănat, în timpul germinării, apar primele simptome ale infecţiei primare; pe cotiledoane apar, pe vreme umedă, leziuni pe care ciuperca sporulează abundent, asigurînd sursa de inoculum pentru infecţiile secundare şi răspîndirea bolii în cultură. Diseminarea conidiilor este locală şi se face în principal cu ajutorul vîntului şi al picăturilor de ploaie; ajungînd pe plantele de fasole, ele se lipesc uşor de cuticulă da-

Scanned with OKEN Scanner

torită învelişului lor mucilaginos. Conidiile germinează uşor în picăturile de apă, dînd naştere fiecare la 1—4 tuburi germinative (de regulă 2), care pătrund în ţesutul plantei direct, activ. Cu ajutorul unui apresor, care se formează la vîrful tubului germinativ, se perforează întîi cuticula (prin presiune mecanică) şi apoi peretele celulei epidermice (pe cale chimică). Răspîndirea şi germinarea conidiilor, ca şi producerea infecţiei şi intensificarea atacului, sînt favorizate de o vreme ploioasă şi nu prea caldă (temperatura optimă fiind de 16—20°C, maximă = 27°C, minimă = 13°C). În

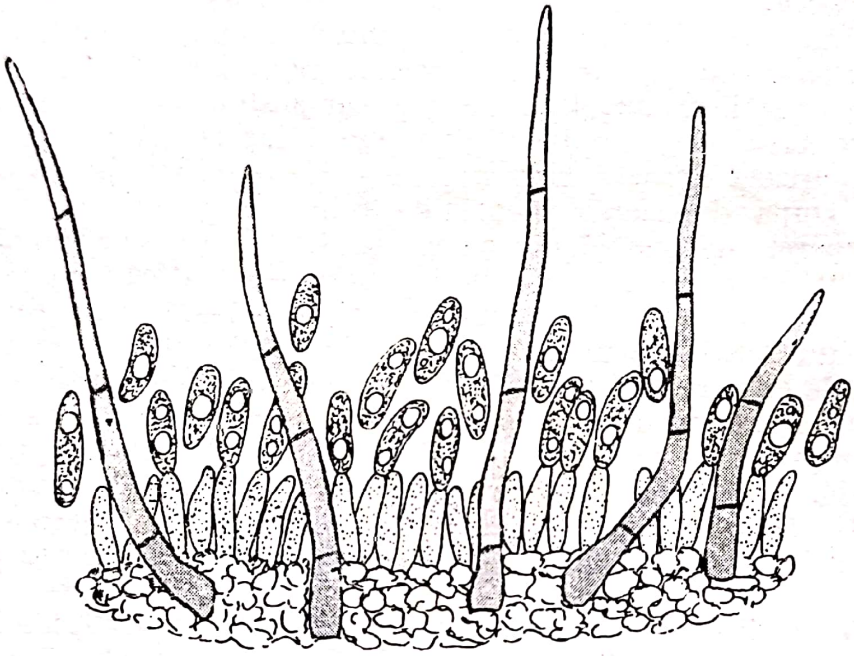


Fig. 30. — *Colletotrichum lindemuthianum.* Conidiofori şi conidii (original).

aceste condiţii, incubaţia durează 3—7 zile, primele simptome (petele) apărînd mai repede cînd ţesuturile sînt tinere, fragede. Formarea acervulelor se produce, în condiţii favorabile, cam după o săptămînă de la iniţierea infecţiei. Pentru intensificarea atacului şi dezvoltarea unei epidemii au un rol esenţial perioadele cu ploi numeroase şi dese.

Ciuperca este specializată ; primele rase fiziologice au fost identificate de B a r r u s (1911). În prezent se cunosc în diferite ţări un număr mare de rase ale acestei ciuperci.

Soiurile de fasole prezintă un grad diferit de sensibilitate la atacul ciupercii, cunoscîndu-se încă din 1883 soiuri rezistente. Cele 381 de soiuri, provenienţe şi populaţii de fasole observate de R ă d u l e s c u şi colab. (1960) în condiţii de infecţie naturală în cîmp (1949—1959) s-au grupat astfel în ceea ce priveşte gradul de atac : 10 (3%) foarte slab atacate ; 76 (19%) slab atacate ; 172 (45%) mijlociu atacate ; 94 (25%) puternic atacate ; 29 (8%) foarte puternic atacate. Din grupa celor foarte rezistente în cîmp s-au remarcat îndeosebi: Cireşească—Arad, Porotos tape, Grasă de

Ardeal, Fasole de Transilvania, Albastră americană, Türkische Prunk, L. 50—3392 (Brazilia) etc. În general, soiurile de fasole supuse observaţiilor au prezentat o concordanţă în ceea ce priveşte atacul pe frunze şi atacul pe păstăi. La unele soiuri s-au remarcat totuşi diferenţe apreciabile, care s-au repetat în fiecare an, unele prezentînd atac mare pe frunze şi foarte redus pe păstăi, altele invers. Soiurile din prima categorie prezintă importanţă practică, acordîndu-li-se prioritate în cultură pînă la crearea de soiuri rezistente. Dintre acestea se pot aminti : Saxa, Spanjur 314, Slowenski, Spiliană aspră, Zaharica, Allerfrüheste Wiesse, Hinrich Riesen, Aurora oloagă etc. La cîteva dintre soiurile foarte puternic atacate a ieşit pregnant în evidenţă caracterul lor de soiuri tolerante. Acestea sînt : Wachs Perfektion, Productivă albă, Porotos IV (Uruguay), Lastone de Ostborne.

În afară de *Phaseolus vulgaris*, ciuperca mai poate să atace şi alte specii ale acestui gen, cum sînt : *Ph. lunatus*, *Ph. multiflorus*, *Ph. acutifolius*, *Ph. aureus*, apoi *Vicia faba*, *Vigna sinensis*, *Dolichos biflorus* etc.

În America a mai fost semnalată pe fasole şi o altă specie de *Colletotrichum*, şi anume *C. truncatum* (Schw.) Andr. et Moore (*C. caulicolum* Heald et Wolf), care atacă mai mult păstăile şi tulpinile.

Combaterea. Pentru combaterea acestei boli se recomandă în special măsuri cu caracter preventiv : adunarea şi distrugerea resturilor de plante după recoltare, urmate de o arătură adîncă şi aplicarea unui asolament în care fasolea să nu revină pe acelaşi teren decît după 2—3 ani. Cea mai importantă măsură însă o constituie folosirea la semănat a unei seminţe sănătoase, obţinută în culturile semincere în care s-au aplicat toate măsurile de prevenire a atacului. Pentru a obţine o sămînţă sănătoasă dintr-o cultură atacată se va proceda la recoltarea şi treierarea separată a păstăilor sănătoase. Se mai poate folosi la semănat o sămînţă veche de cel puţin 2 ani, în care caz se va face în prealabil proba de germinare a seminţei. Tratarea seminţei cu substanţe fungicide nu are decît un efect parţial, neputînd elimina infecţiile profunde la sămînţă, iar utilizarea de preparate cu acţiune energică, penetrantă, influenţează negativ germinaţia.

Tratamentul seminţei cu preparate fungicide (pe cale umedă) este mai eficace. Se pot folosi în acest scop preparate organo-mercurice sau formalina (R ă d u l e s c u şi R a c o v i ţ ă, 1954; P a p p, 1960).

În anumite cazuri (de exemplu, în culturile producătoare de sămînţă) se pot aplica şi 1—2 tratamente preventive la plante în timpul perioadei de vegetaţie, cu produse fungicide cuprice sau acuprice. Se va da preferinţă în cultură soiurilor rezistente cu care vor fi înlocuite cele care se dovedesc sensibile la rasele fiziologice noi ale ciupercii. Dacă nu le avem, se vor cultiva temporar şi soiuri tolerante, avîndu-se în vedere că această însuşire este mai puţin dependentă de specializarea fiziologică a ciupercii. În culturile semincere se va semăna o cantitate de sămînţă mai mică la hectar.

Scanned with OKEN Scanner

PUTREZIREA RĂDĂCINILOR DE FASOLE
Fusarium martii App. et W. var. *phaseoli* Burkh.

Fusarioze du haricot (fr.); Marciume delle radici dei fagioli (ital.); Wurzeltrockenfäule der Bohne (germ.); Root rot of bean (engl.).

Simptomele. Plantele pot fi atacate în toate fazele de dezvoltare, boala afectînd în principal sistemul radicular. Deoarece funcţiunile rădăcinilor atacate sînt mult stînjenite, plantele rămîn mai mici, înfloresc şi leagă mai puţin şi ajung mai repede la maturitate. Ca urmare a acestei maturări forţate, boabele rămîn mici şi zbîrcite. Frunzele se îngălbenesc, se veştejesc şi cad. Plantele bolnave se smulg uşor din pămînt şi au rădăcinile putrezite şi acoperite cu un înveliş alb-roşcat, format din miceliul şi conidiile ciupercii.

Agentul patogen. Boala este provocată de ciuperca *Fusarium martii* App. et Wr. var. *phaseoli* Burkh., gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Tuberculariaceae*.

Miceliul ciupercii pătrunde în plantă prin răni sau direct prin epidermă. La început se dezvoltă în spaţiile intercelulare ale scoarţei, iar mai tîrziu pătrunde şi în vasele conducătoare. Pe rădăcinile distruse, ciuperca poate trăi saprofit timp îndelungat (8—10 ani). Conidiile sînt fusiforme, curbate în formă de seceră, cu 1—3 septe, incolore, de 36,6—43 × 4,8—5,2 μ. În condiţii favorabile de umiditate, conidiile germinează şi produc noi infecţii.

Această boală se transmite de la un an la altul prin sol, prin resturile de plante atacate (rădăcini) şi prin gunoiul ce conţine rădăcini bolnave.

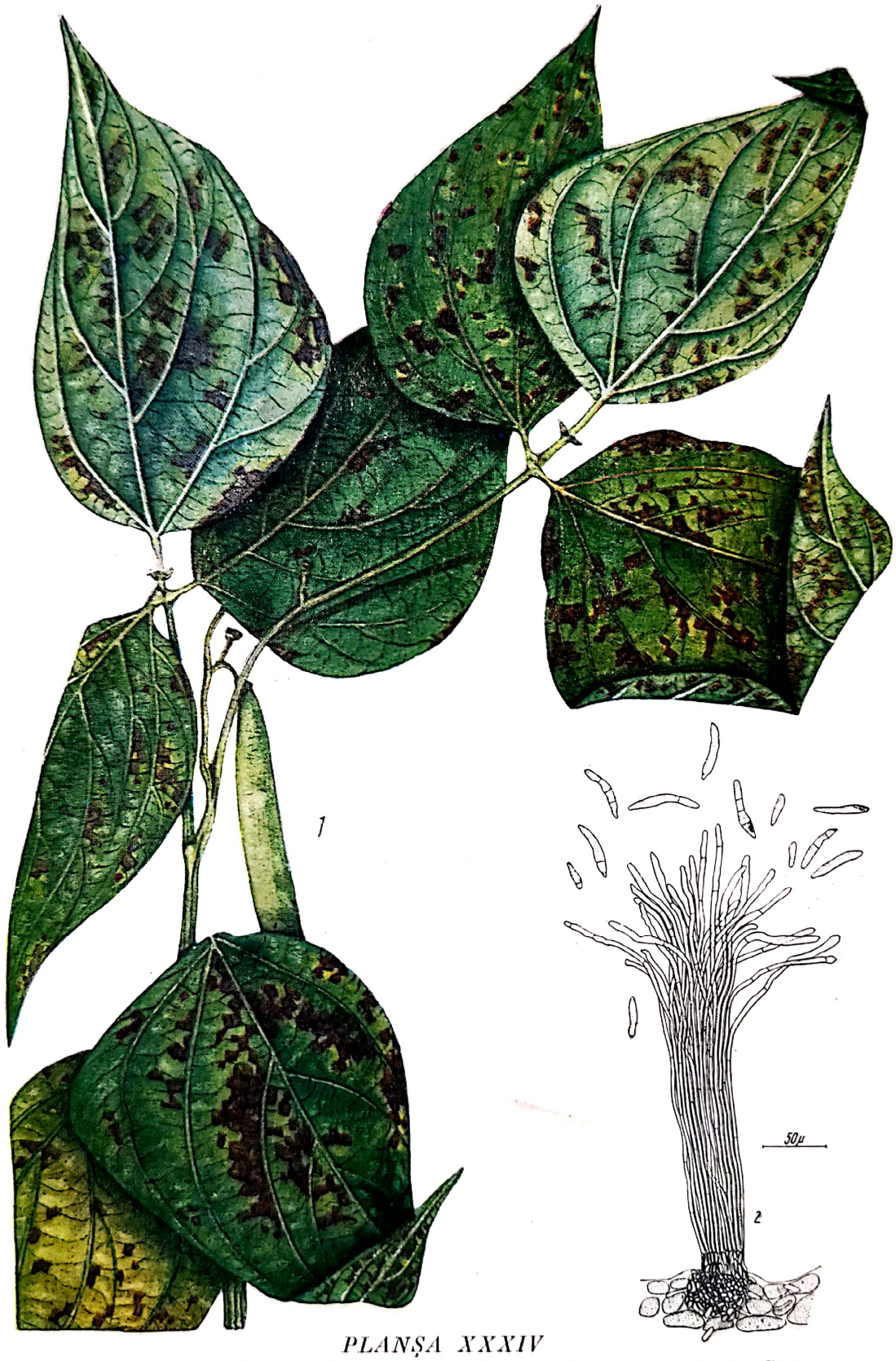
Combaterea. Pentru prevenirea acestei boli se recomandă un asolament corespunzător. Se vor cultiva soiuri care sînt mai puţin atacate de fuzarioză. În terenurile infestate se vor aplica amendamente cu calciu. În timpul vegetaţiei se vor aplica praşile dese şi de suprafaţă. După recoltare se vor distruge prin ardere toate resturile de plante rămase pe teren.

PĂTAREA UNGHIULARĂ A FRUNZELOR DE FASOLE
Isariopsis griseola Sacc.
(Planşa XXXIV)

Această boală este mai puţin răspîndită în ţara noastră, întîlnindu-se mai frecvent în Transilvania.

Simptomele. Începînd din iulie, pe frunze apar pete mici, cenuşii sau cafenii, de 2—5 mm diametru, unghiulare, limitate de nervuri, izolate sau confluente. Pe partea inferioară a frunzelor, în dreptul petelor, se observă numeroase punctişoare brune, reprezentînd conidiofori şi conidii. În regiunile umede, atacul este foarte intens şi produce uscarea şi căderea prematură a frunzelor. Atacul apare uneori şi pe păstăi sub forma unor pete mici, colţuroase.

Scanned with OKEN Scanner



34.

PLANȘA XXXIV

Pătarea unghiulară a frunzelor de fasole, *Isariopsis griseola* Sacc.

1, atac pe frunze,; 2, conidiofori și conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. Atacul este produs de ciuperca *Isariopsis griseola* Sacc. [sin. *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.) Ferr.], gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Stilbaceae*.

La suprafaţa petelor, prin stomate, apar conidioforii ciupercii, formaţi pe aglomerări stromatoide ale miceliului, subepidermale. Conidioforii sînt cilindrici, septaţi, cenuşii sau bruni, asociaţi în fascicule drepte (coremii), caracteristice. La vîrf, pe conidiofori se formează cîte o conidie fusiformă, puţin curbată, la început hialină, apoi cenuşie, cu 1—4 celule, de 50—60 × 5—8 μ.

Ciuperca iernează în resturile de plante atacate sub formă de strome, pe care în primăvară apar, în condiţii de umiditate ridicată, conidioforii cu conidii. Conidiile germinează între 8 şi 32°C, temperatura optimă variind între 20 şi 28°C (optima este de 24°C). Pătrunderea filamentului de infecţie în ţesuturi are loc prin stomate. Boala este favorizată de un pH = = 5 — 6. Ciuperca se dezvoltă deseori ca parazit secundar pe frunzele atacate de alţi paraziţi (frecvent *Uromyces appendiculatus*), contribuind la mărirea pagubelor produse de aceştia.

Combaterea. Se recomandă aplicarea unui asolament raţional. În timpul vegetaţiei, îndată după apariţia bolii, se vor face stropiri cu Maneb 0,2 %, Ferbam 0,3 %, Zineb 0,3 %, Ziram 0,3 % sau cu Captan 0,4 %. După recoltare se vor distruge, prin ardere sau îngropare prin arătură, toate resturile de plante atacate rămase pe cîmp.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA FASOLE

Phytophthora phaseoli Thaxter atacă frunzele, tulpinile şi păstăile tinere ale fasolei de Lima (*Phaseolus lunatus*), pe care produce pete mici, brune închis sau purpurii, înconjurate de o aureolă clorotică, la suprafaţa cărora se formează un puf alb, alcătuit din conidioforii ciupercii. Pe păstăi, petele sînt rotunde, adîncite în ţesut. Conidiile sînt eliptice-ovoidale, de 17—27 × 28—42μ, prevăzute cu o papilă apicală. Conidiile pot germina prin zoospori sau prin filament germinativ. Oosporii sînt sferici, cu diametrul de 18—20μ. Se combate prin tratamente preventive cu produse fungicide (Maneb) şi prin cultivarea de soiuri rezistente.

Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid. (sin. *Macrophoma phaseoli* Maubl.) este o ciupercă polifagă, care parazitează de regulă rădăcinile, însă poate să treacă şi pe tulpini şi fructe. Rădăcinile şi baza tulpinii putrezesc şi planta se opreşte din creştere şi se usucă. Ciuperca prezintă diferite forme de dezvoltare; mai frecvent se întîlneşte sub forma de microscleroţi (*Sclerotium bataticolum* Taub.) şi forma de miceliu (*Rhizoctonia bataticola* (Taub). Butl.) şi mai rar sub forma de picnidii (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.). Se combate prin măsuri de igienă fitosanitară, asolament, soiuri rezistente etc.

Scanned with OKEN Scanner

Phyllosticta phaseolina Sacc. produce o pătare brună a frunzelor de fasole.

Cercospora phaseoli Dear şi *C. cruenta* Sacc., care produc cercosporioza, atacă frunzele, pe care apar pete aproape circulare, de 0,5—1 cm diametru, brune-roşiatice pe partea superioară şi cenuşii închis pe cea inferioară.

Thielaviopsis basicola B. et Br. produce putrezirea şi înnegrirea rădăcinilor.

SOIA (*Soja hispida* Mnch.)

Viroze

MOZAICUL SOIEI

Marmor sojae Holmes, *Soya virus 1* Smith

Soybean mosaic (engl.) ; La mosaique du soya (fr.) ; Mozaika soi (rus.).

Boala este răspîndită în toate regiunile unde se cultivă soia. În ţara noastră a fost observată la scurt timp după introducerea acestei plante, atacul fiind deosebit de puternic în majoritatea culturilor.

Simptomele. Apar la 6—13 zile de la infecţie. Plantele infectate manifestă la început o clorozare trecătoare a nervurilor, urmată de încreţirea frunzelor, marginile acestora fiind curbate în jos, iar ţesuturile dintre nervuri avînd aspectul unor umflături pe faţa superioară a limbului. Suprafaţa foliolelor prezintă pete sau regiuni întinse verzi deschis sau gălbui (fig. 31), care alternează cu regiunile de culoare normală. Uneori, pe suprafaţa frunzelor apar necroze brune, care cuprind ţesuturile nervuriene sau formează pete neregulate, răspîndite neuniform pe suprafaţa limbului. Plantele rămîn mici, cu internodiile scurte; formarea păstăilor este frînată mai ales în partea superioară a plantelor, iar maturarea seminţelor este întîrziată. Plantele infectate artificial reacţionează prin formarea de leziuni locale clorotice sau necrotice, clorozarea nervurilor, mozaic, încreţirea frunzelor şi apariţia de necroze.

Agentul patogen. Datele experimentale indică existenţa unei înrudiri între virusul mozaicului soiei şi virusul mozaicului fasolei (Quantz, 1961/1962).

Scanned with OKEN Scanner

Virusul se prezintă sub formă de bastonaşe filiforme, flexibile, de 12—13/748 mμ. Temperatura de inactivare este între 55 şi 62°C, diluţia limită 1 :1 000, ocazional 1 :100 000, iar rezistenţa *in vitro* de 1—2 zile. Virusul are stabilitatea cea mai mare la pH = 6.

În afară de soia s-au mai identificat 21 de specii sensibile, dintre care 13 (*Crotalaria spectabilis*, *Lupinus albus*, *L. luteus*, unele soiuri de fasole

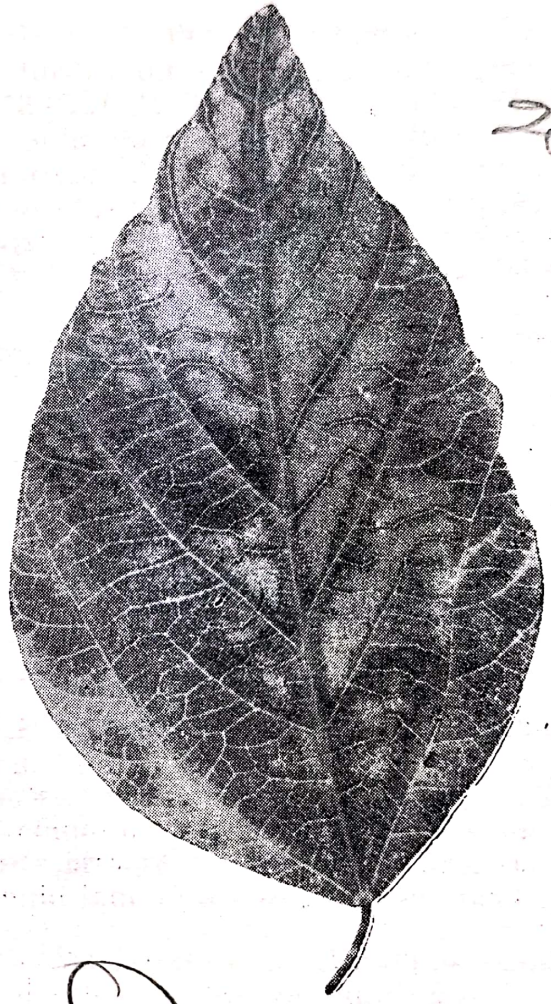


Fig. 31. — Simptomele mozaicului soiei pe frunză de la o plantă de soia infectată din sămînţă (original).

ş. a.) reacţionează prin infecţie sistemică (Quantz, 1961/1962; Galvez, 1963).

Principalele plante-test sînt soia, lupinul alb (clorozarea nervurilor, mozaic, răsucirea şi deformarea foliolelor), *L. luteus* (mozaic), fasolea, soiul Dublă olandeză (local : brunificarea nervurilor, pete inelare ; sistemic : clorozarea nervurilor, căderea frunzelor, ofilirea vîrfului, mozaic), Saxa (leziuni locale clorotice), *Vigna sinensis* (latent), *Dolichos faloatus* (leziuni

locale necrotice brune). În cazul unor soiuri de fasole (Furora, Idaho, Refugee, Topcrop), frunzele inoculate menținute în vase Petri la 32°C formează leziuni locale asemănătoare cu ale virusului mozaicului fasolei.

Experimental se transmite prin inoculare de suc, iar în natură prin sămînță (uneori în proporție de 40—56 %) și nepersistent prin afide (*Myzus persicae*, *Macrosiphon pisi* ș. a.).

Combaterea. Crearea și cultivarea soiurilor rezistente sau tolerante constituie cea mai indicată măsură de prevenire. Printre soiurile rezistente se numără Minnesota Manchu, Holand 11, F. P. J. 79 610, respectiv 92 470. Loturile semincere vor fi izolate în spațiu, însămînțate timpuriu, iar plantele provenite din sămînță infectată vor fi eliminate în faza de 2—4 perechi de frunze adevărate. Sămînța plantelor infectate tîrziu și cea din primele păstăi formate este sănătoasă sau prezintă un procent redus de infecție. Semințele mici, avînd în general un procent mai mare de infecție, nu vor fi folosite la însămînțare. Stabilirea gradului de infecție a loturilor de sămînță poate fi efectuată prin simpla cultivare în seră a probelor de sămînță.

Bacterioze

ARSURA BACTERIANĂ
Pseudomonas glycinea Coerper

Bacterial blight (engl.); Bakterialnli ojog (rus.).

Boala a fost semnalată pentru prima oară în S. U. A., în 1917, de Johnson și Coerper, fiind amintită de fapt în unele rapoarte mai vechi din S. U. A. Ulterior, arsura bacteriană a fost semnalată și în alte țări: Canada, Brazilia, Africa de sud, China, Japonia, Mongolia, Australia, Cehoslovacia, Bulgaria, U. R. S. S., Austria, Suedia, Danemarca.

La noi în țară, boala este cunoscută de mai bine de 20 de ani.

Simptomele. Boala se manifestă în toate fazele de vegetație, pe toate organele aeriene. Primele simptome apar pe cotiledoane sub forma unor pete mici, apoase, colțuroase, care mai tîrziu se măresc, se brunifică, producînd deseori pieirea plăntuțelor.

La plantele mai dezvoltate, atacul se manifestă pe frunze prin pete mici, de 1—2 mm, colțuroase, hidrozate, translucide, galbene sau brune deschis, iar mai tîrziu brune-negricioase, păstrînd doar în mică măsură transparența lor. În general, petele sînt repartizate pe toată suprafața frunzei, apărînd însă și în grupuri sau confluate (fig. 32).

Pe vreme umedă, la suprafața petelor de pe partea inferioară a frunzelor se observă picături mici, albicioase de exsudat bacterian, care, după ce se usucă, formează o pojghiță lucioasă, brună sau cenușie. Într-o fază mai înaintată a bolii, țesuturile din dreptul petelor se necrozează, se sfî-

Scanned with OKEN Scanner

şie şi cad, frunzele apărînd sfîrticate. Infecţiile puternice duc la căderea totală a frunzelor.

Pe tulpini şi peţioluri, petele sînt alungite, de culoare galbenă pînă la brună, iar pe păstăi sînt la început mici, hidrozate, acoperite cu pică-

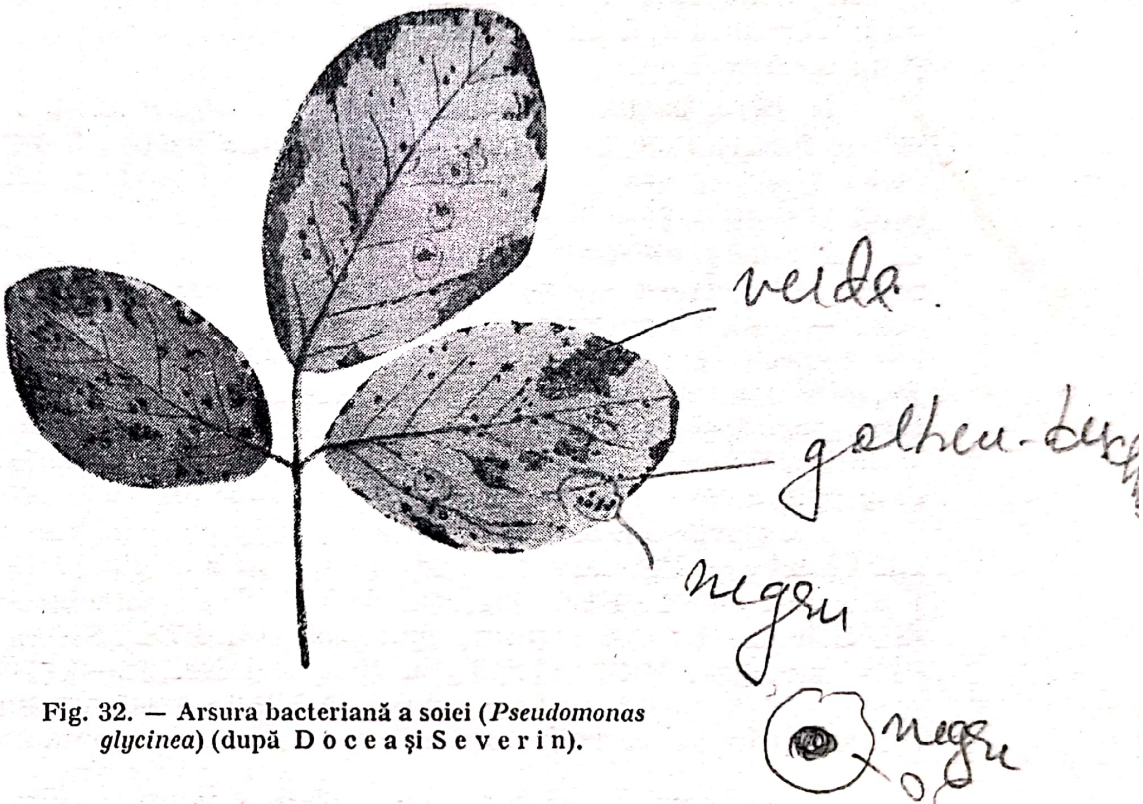


Fig. 32. — Arsura bacteriană a soiei (*Pseudomonas glycinea*) (după D o c e a şi S e v e r i n).

turi de exsudat; cu timpul, petele se măresc şi se înnegresc. În păstăile puternic atacate se formează un număr redus de boabe. Boabele infectate pot fi acoperite cu un mucus bacterian.

Agentul patogen. Celulele bacteriene au forma unor bastonaşe, izolate sau în perechi, de 2,3—3 × 1,2—1,5μ, Gram-negative, cu 1—4 cili polari. Pe agar produc colonii albe, de tip *S*, fluorescente, circulare, netede, lucioase, cu margini întregi. Ulterior, coloniile se pot închide la culoare (I z r a i l s k i, 1960). Nu lichefiază gelatina. Coagulează încet laptele, nu peptonizează cazeina. Unele tulpini reduc nitraţii în nitriţi, iar altele nu reduc. Nu hidrolizează amidonul. Acţiunea lipolitică este slabă. Acidifică, fără formare de gaze, glucoza şi zaharoza. Produce NH_3 şi puţin indol. Se dezvoltă bine în soluţii nutritive Fermi şi Uschinsky cu elaborare de fluoresceină şi slab în soluţia Cohn. Temperatura minimă = 2°C, optimă = 24—26°C, maximă = 35°C, letală = 48—49°C.

Cercetările făcute de T a c h i b a n a şi S h i h (1965) au arătat că între *Ps. glycinea* şi *Ps. tabaci* (care atacă de asemenea soia) sînt diferenţe distincte de patogenitate, serologice şi biochimice.

În interiorul ţesuturilor-gazdă, parazitul este foarte rezistent la uscăciune şi nu-şi pierde viabilitatea şi patogenitatea nici după 30 de congelări (la —40°C) şi dezgheţuri succesive, spre deosebire de *Ps. tabaci*, care nu rezistă la mai mult de 10 tratamente (Tachibana şi Shih, 1966). Kennedy (1965) stabileşte că ţesutul foliar oferă o protecţie contra gerului mult mai bună decît diferite alte soluţii. Introducerea frunzei infectate în apă înainte de congelare măreşte supravieţuirea bacteriei şi nu afectează patogenitatea.

In vitro, bacteria îşi pierde treptat patogenitatea. Frosheiser, pentru a avea inocul cu virulenţa ridicată, a păstrat 2 ani frunzele infectate la temperatura de —18°C. Bacteria izolată din aceste frunze şi-a menţinut mai mult viabilitatea.

Nakano şi Takimoto au descris în Japonia o varietate nouă, *Ps. glycinea* var. *asiatica*, ale cărei celule sînt mai mici (1,1—2,1 × × 0,3—0,4μ), nu coagulează laptele, peptonizează cazeina şi poate infecta unele specii de *Phaseolus*. Takimoto descrie în 1927 o altă varietate, *Ps. glycinea* var. *japonicum*, foarte asemănătoare cu *Ps. glycinea*. Bacteria izolată şi descrisă de Wolf (1920—1924), *Pseudomonas sojae*, s-a stabilit a fi aceeaşi cu *Ps. glycinea* (Stapp, 1958). Boala este favorizată de un timp rece şi ploios. Bacteriile se transmit prin sămînţă.

Ps. glycinea a fost semnalată exclusiv pe soia. Sînt rezistente soiurile Flambeau, Patoka şi P. I. 68 708. Ca sursă originală de rezistenţă, pot fi folosite soiurile PEI 68 521, PEI 68 554—1 din Manciuria şi PEI 153 213 din Belgia. Ca sursă prezentă de rezistenţă, PEI 68 521, PEI 68 554—1 din Manciuria, PEI 153 213 din Belgia şi Nr. 48—4 860 (Haberland × × Ogden). Murkherjee (1965) stabileşte existenţa mai multor rase, precum şi faptul că rezistenţa este determinată de gene dominante.

Combaterea. După Stapp (1958), singura măsură de combatere într-adevăr eficace este folosirea seminţei exclusiv sănătoase. Seminţele se pot dezinfecta prin expunere la soare, într-un strat subţire, timp de 6—8 zile sau prin tratare cu soluţie de sublimat corosiv de 0,1 % timp de 10 minute (Rădulescu şi Bulinaru, 1957). Muras (1964), tratînd seminţele bolnave cu fitobacteriomicin, obţine o creştere a germinaţiei cu 3—6,4 %, a producţiei cu 10—30 % şi frecvenţa bacteriozelor (*Ps. glycinea* şi *X. sojense*) ajunge la 1—5 %.

Ţinînd seama că bacteria rezistă foarte bine peste iarnă, se recomandă igiena culturală şi rotaţia culturilor.

BACTERIOZA PUSTULARĂ

Xanthomonas sojense (Hedges) Burkh.

Bakterialinaia puzirciatosti (rus.).

Bacteria a fost izolată de Hedges în 1922 în S. U. A. Este cunoscută şi în Canada, Japonia, India şi U. R. S. S.

Simptomele. În toate fazele de creştere sînt atacate frunzele, pe care apar pete mici, verzi deschis sau brun-roşcate, care cu timpul se îngroaşă, formînd proeminenţe sau pustule. Ele apar ca urmare a hipertrofiei şi hiperplaziei parenchimului, iar grosimea lor poate fi dublul grosimii parenchimului foliar. Pustulele pot apărea pe o singură parte sau pe ambele părţi ale frunzei. Mai tîrziu, ţesutul bolnav se atrofiază şi apar pete neregulate, care uneori prezintă un halo gălbui. Ţesutul din dreptul acestor pete se poate desprinde.

Agentul patogen. Datorită asemănării bacteriei cu agentul patogen al arsurii comune a fasolei, H e d g e s a considerat-o ca o varietate a acesteia, fiind cunoscută şi în prezent ca *Xanthomonas phaseoli* var. *sojense* (Hedges) Starr et Burkh. B u r k h o l d e r (1959) o propune ca specie bună. Din punct de vedere morfologic şi cultural, bacteria se deosebeşte puţin de *X. phaseoli*. Coloniile sînt caracterizate prin marcaje interioare, foarte evidente; coagulează şi peptonizează laptele. Acidifică cu întîrziere lactoza. Temperatura minimă de dezvoltare = 10°C, optimă = 30°C, maximă = 38°C. Serul anti-sojense induce aglutinarea celulelor de *X. campestris*; reacţia inversă nu se produce. Tulpinile de tip *S* sînt mai virulente decît cele de tip *R*, fiind însă mai puţin aglutinabile.

Păstrate în ulei, culturile şi-au menţinut virulenţa peste 29 de luni. În frunze vechi, putrezite, parazitul îşi păstrează viabilitatea 3 luni.

M o r g a n atrage atenţia (1963) asupra asocierii frecvente a bacteriozei pustulare cu focul sălbatic (*Pseudomonas tabaci*).

Există o mare diversitate în comportamentul soiurilor de soia. Se pare că rezistenţa ar fi recesivă şi monogenă, fiind deci condiţionată de o singură pereche de gene mari; alelul dominant pare să fie modificabil de către alte gene care determină gradul de atac.

Ca plante-gazdă, în afară de soia, au mai fost menţionate *Phaseolus* sp., *Dolichos* sp.

Combaterea. În primul rînd trebuie cultivate soiurile rezistente. De asemenea sînt obligatorii măsurile de igienă culturală şi rotaţia culturilor. Tratamentele chimice nu au dat rezultate.

ALTE BACTERII CARE PRODUC BOLI LA SOIA

Pseudomonas tabaci (Wolf et Foster) Stevens atacă frunzele, pe care formează pete deschise la culoare, de dimensiuni diferite, mărginite de o bandă galbenă. Uneori, petele necrotice sînt brune deschis sau negre. Petele pot conflua, acoperind suprafeţe mari din limb. Această bacterioză însoţeşte frecvent bacterioza pustulară, folosind ca porţi de pătrundere leziunile produse de *X. sojense*.

Corynebacterium sp. produce o inhibare a dezvoltării plăntuţelor tinere, afectînd vîrful de creştere. Plantele bolnave formează un număr redus de păstăi, care nu se maturizează normal. Fasciculele vasculare în fi-

Scanned with OKEN Scanner

nal sînt necrozate. Serologic şi biochimic, bacteria este înrudită cu *C. flaccumfaciens*. Deosebirile constau în : dimensiunile celulelor sînt mai mici, sînt Gram-variabile, produce indol, lichefiază gelatina, nu coagulează laptele, reduce nitraţii.

Micoze

MANA SOIEI

Peronospora manshurica (Naum.) Sydow

Mildiou du soya (fr.) ; *Peronospora* della soia (ital.) ; Falscher Mehltau der Sojabohne (germ.) ; Downy mildew of soybean (engl.).

Mana soiei, o boală foarte răspîndită, a fost semnalată pentru prima dată în ţara noastră de Tr. Săvulescu în 1948.

Simptomele. Boala se manifestă pe toate organele aeriene ale platei. Pe frunzele infectate apar pete colţuroase, de formă neregulată, de dimensiuni mici (2—4 mm) verzi- gălbui, mai tîrziu brune pe partea superioară a limbului şi acoperite cu un puf fin, cenuşiu-violaceu, format din conidioforii şi conidiile ciupercii pe partea inferioară. Frunzele puternic atacate se usucă şi cad de timpuriu, începînd cu cele de la baza plantei.

Ciuperca atacă şi păstăile, miceliul pătrunzînd pînă la seminţe.

Agentul patogen. Mana este produsă de ciuperca *Peronospora manshurica* (Naum.) Sydow (sin. *Peronospora sojae* Lehm. et Wolf), cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*.

Conidioforii se formează la suprafaţa ţesutului atacat. Au dimensiuni de 350—520 × 5—8 μ, sînt ramificaţi dihotomic în partea superioară şi violacei cînd sînt în masă. Conidiile sînt elipsoidale, subglobuloase, de 12—28 × 12—28 μ. Oosporii, care se formează în număr mare în ţesutul atacat, au diametrul de 27—43 μ, cu episporul neted sau reticulat.

Ciuperca se transmite de la un an la altul prin oosporii care iernează pe cîmp în resturile de plante atacate şi în seminţele infectate. În primăvară, oosporii germinează formînd un conidiofor scurt, simplu, care poartă apical o macroconidie. Zoosporii din macroconidie germinează, producînd infecţiile primare, în lunile mai şi iunie ; infecţiile secundare sînt făcute de microconidii.

Boala este favorizată de o vreme caldă şi umedă. În condiţii de secetă şi de vreme rece, boala nu apare sau, dacă a apărut, atacul stagnează.

Combaterea. În prevenirea atacului, o mare importanţă o au măsurile de igienă culturală (adunarea şi distrugerea resturilor de plante atacate după recoltare, arături adînci), folosirea la semănat a unei seminţe sănă-

toase, un asolament raţional, combaterea buruienilor, cultivarea de soiuri rezistente. Atacurile puternice pot fi prevenite prin stropiri cu zeamă bordeleză de 1%. După Tr. Săvulescu (1946), în condiţiile din ţara noastră sînt suficiente două tratamente: primul puţin timp înainte de înflorire şi al doilea după 10—12 zile de la primul.

PUTREGAIUL FUZARIAN AL PLĂNTUŢELOR DE SOIA

Fusarium scirpi var. *accuminatum* (Ell. et Ev.) Wr.

Este o boală care provoacă pagube, pînă la 50%, în timpul şi după răsărirea plăntuţelor.

Simptomele. O parte din plăntuţele atacate mor înainte de răsărire. Cele răsărite prezintă pe cotiledoane pete rotunde, brune, acoperite mai tîrziu, dacă vremea este umedă, cu o eflorescenţă roz, formată din conidii. Dacă vremea se menţine umedă şi rece, plăntuţele mor. Un atac puternic poate să producă rărirea culturii. Cînd atacul se produce în faze mai avansate de vegetaţie, plantele se opresc din creştere, frunzele se îngălbenesc, se usucă şi cad. Atacul se produce uneori în regiunea coletului, care se înnegreşte, se subţiază şi planta se usucă şi cade. Pot fi atacate şi seminţele în care ciuperca iernează sub formă de miceliu.

Agentul patogen. Putregaiul fuzarian este produs de ciuperca *Fusarium scirpi* Lamb. et Fantr. var. *accuminatum* (Ell. et Ev.) Wr., cl. *Deuteromycetes*, ord. *Hyphales*.

Macroconidiile sînt hialine, fusiforme, curbate în formă de seceră, cu 3—5 pereţi transversali, măsurînd 29—56 × 3—4 μ. Microconidiile sînt hialine, ovoide, uniceluare. În masă, conidiile sînt violet-purpurii. Sporii de rezistenţă ai cupercii sînt clamidosporii, uni- sau bicelulari, care în masă au culoarea brună-cafenie. Temperatura optimă pentru dezvoltarea ciupercii este de 28—32°C.

Boala se transmite de la un an la altul prin resturile de plante rămase pe cîmp şi prin seminţele bolnave. În terenurile compacte şi în primăverile cu vreme rece, cînd plantele răsar şi se dezvoltă încet, se produc pagube mai mari.

În U.R.S.S. s-au arătat rezistente la această boală soiurile Harbinskaia 199 şi Belatenovskaia 025.

Putregaiul fuzarian mai poate fi produs şi de următoarele specii ale genului *Fusarium*: *F. equiseti* (Cda.) Sacc., *F. caudatum* Wr., *F. sporotrichoides* Sherb., *F. martii* var. *minus* Sherb. etc.

Combaterea. Se recomandă folosirea de sămînţă sănătoasă sau dezinfectarea acesteia pe cale chimică, adunarea şi distrugerea resturilor de plante după recoltare, arătura adîncă şi asolamentul raţional, recoltarea şi semănatul făcute la timp.

Scanned with OKEN Scanner

ASCOCHITOZA SOIEI
Ascochyta sojaecola Abramov

Simptomele. Frunzele atacate prezintă pete circulare, cu diametrul de 5—10 mm, albe-cenușii, înconjurate cu o margine cenușie-brună, dispuse de obicei de-a lungul nervurilor principale. Țesutul atacat și uscat din dreptul petelor se desprinde și cade. Pe tulpină, atacul se manifestă sub forma unor pete negricioase, alungite, iar pe păstăi sub formă de leziuni cu țesutul putrezit și crăpat. Semințele atacate putrezesc. În centrul petelor apar mai tîrziu picnidiile ciupercii sub forma unor puncte mici, negre, dispuse deseori în cercuri concentrice.

Agentul patogen. Ascochitoza soiei este produsă de ciuperca *Ascochyta sojaecola* Abramov. Picnidiile se formează subepidermal, sînt globuloase, subglobuloase sau ovoide, cu diametrul de 90—220 μ. Picnosporii sînt cilindrici, rotunjiți la extremități, unicelulari sau bicelulari, îngustați ușor în dreptul septei, uneori curbați, de 9—11 × 3—4,5μ.

De la un an la altul, boala se transmite prin picnidiile în care ciuperca iernează pe resturile de plante rămase pe cîmp și prin sămînța infectată.

Combaterea. Se recomandă în primul rînd adunarea și distrugerea resturilor de plante atacate rămase pe cîmp după recoltare, urmate de efectuarea unei arături adînci de toamnă. La semănat se va folosi o sămînță sănătoasă sau dezinfectată pe cale chimică. De asemenea sînt indicate pentru prevenirea unor atacuri puternice folosirea unui asolament adecvat și cultivarea de soiuri rezistente.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA SOIA

Pythium debaryanum Hesse produce un putregai brun al rădăcinilor și bazei tulpinilor plantelor tinere.

Glomerella glycines (Hori) Lehman et Wolf (f. c. *Colletotrichum glycines* Hori și *Colletotrichum truncatum* Schw. Andrus et Moore) produce antracnoza soiei. Produce leziuni brune închis pe cotiledoane și hipocotilul plantelor abia răsărite. Pe tulpină și păstăi se manifestă prin pete brune, cu marginile difuze. Pe țesuturile atacate se formează fructificațiile conidiene (acervuli) mai ales pe vreme umedă. Se combate prin folosire de sămînță sănătoasă sau tratată pe cale chimică și prin cultivarea de soiuri rezistente.

Septoria glycines Hemmi produce o pătare brună a frunzelor (septorioza). Cînd atacul se produce de timpuriu, provoacă desfrunzirea plantelor. Această boală, foarte răspîndită, se manifestă prin pete colțuroase, brune la început, brune-roșietice mai tîrziu, care pot apărea în număr mare și

uneori confluează. Pe păstăi şi tulpină, petele sînt mici. Conidiile sînt hialine, filiforme, curbate, cu 1—3 septe puţin distincte, de 35—40 × 1,4—2,1 μ.

Septorioza soiei mai este produsă şi de speciile *Septoria sojina* Thüm. şi *S. sojae* Syd. et Butl.

Cercospora sojina Hara (*Cercospora diazu* Miura) produce cercosporioza soiei, caracterizată prin pete numeroase, cenuşii, cu marginile brune-purpurii pe frunze; petele au o zonalitate tipică. O boală asemănătoare produce şi *Cercospora kikuchii* (Mat. et Tom.) Gardner. Ambele se combat prin tratarea seminţei sau folosirea de sămînţă sănătoasă.

Fusarium oxysporum f. *tracheiphilum* (E.F.Sm.) Snyder et Hans. produce veştejirea fuzariană a soiei. În U.R.S.S., ca agent patogen al acestei boli a fost indicat *Fusarium bulbigenum* var. *tracheiphilum* (E.F. Sm.) Wr. (=*F. tracheiphilum* E.F.Sm.). Frunzele atacate prezintă pete cenuşii cu marginea brună. În cazul unui atac puternic (pete numeroase şi confluente), ţesutul atacat se usucă şi cade şi frunza apare zdrenţuită. Miceliul ciupercii trăieşte în vase şi provoacă o brunificare a fasciculelor de vase din tulpină şi rădăcini. Ca urmare, plantele se ofilesc (uneori brusc) şi se usucă. Se combate prin folosirea unui asolament raţional, folosirea de sămînţă sănătoasă sau tratată pe cale chimică şi cultivarea de soiuri rezistente.

LINTEA (*Lens esculenta*) Moench.

Micoze

PRINCIPALELE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA LINTE

Peronospora lentis Gäum. produce mana lintei, o boală care poate să fie foarte păgubitoare numai cînd atacul se produce de timpuriu şi condiţiile de mediu sînt favorabile dezvoltării ciupercii. În acest caz, puful cenuşiu format din conidiofori şi conidii acoperă uneori în întregime extremităţile ramurilor şi tulpinii.

Botrytis cinerea Pers. atacă pe vreme umedă plantele tinere abia răsărite, producînd căderea şi putrezirea lor. Mai tîrziu, atacă şi frunzele care se ofilesc, se usucă şi cad.

Uromyces viciae-craccae Const. produce rugina acestei plante, care se aseamănă cu cea pe care o produce la bob.

Scanned with OKEN Scanner

Fusarium vasinfectum Atk. şi alte specii de *Fusarium* produc o fuzarioză a rădăcinilor care putrezesc, iar plantele se ofilesc şi se usucă. Într-o fază de vegetaţie mai înaintată, atacul produce o coacere forţată a plantelor.

BOBUL (*Vicia faba* L.)

Viroze

MOZAICUL ADEVĂRAT AL BOBULUI

Vicia virus variane Quantz, *Vicia virus 1* (Quantz) Pozdena

Broad bean common mosaic (engl.); Echtes Ackerbohnemosaik (germ.); Mozaika boba obiknovennogo (rus.).

Boala este răspîndită în Belgia, R.F. a Germaniei, R.D. Germană, Spania, Ungaria, U.R.S.S., simptome asemănătoare fiind observate şi în ţara noastră. Virusul a fost separat recent de cel al mozaicului pătat al bobului (P a u l, 1963/1964).

Simptomele. La început, plantele infectate manifestă o clorozare a nervurilor, urmată de un mozaic verde, foarte variabil, a cărui intensitate scade cu vîrsta plantelor. Frunzele prezintă porţiuni de culoare verde pal, de mărime apreciabilă, neregulate sau în formă de benzi ce delimitează insule de culoare normală. Caracteristică este intensitatea diferită a simptomelor pe frunzele de la diferite etaje. Creşterea plantelor este încetinită, suprafaţa frunzelor redusă şi încreţită, iar internodiile sînt scurte şi cu pete brune, necrotice.

Agentul patogen. Particulele virusului sînt sferice de 25—30 mμ în diametru. Temperatura de inactivare variază între 66 şi 75°C, diluţia limită între 10^{-3} şi 10^{-4}, iar rezistenţa în suc între 6 şi 7 zile.

În afară de bob, virusul infectează în natură mazărea, *Vicia sativa* şi *Lathyrus tingitanus*, la prima producînd simptome de ofilire şi necroze.

Transmiterea are loc prin inoculare de suc, sămînţă (2,5—15%) şi printr-un vector încă neidentificat.

Combaterea. Se recomandă însămînţarea timpurie, folosirea unei seminţe sănătoase şi eliminarea plantelor bolnave de pe loturile semincere la scurt timp de la răsărire.

Scanned with OKEN Scanner

MOZAICUL PĂTAT AL BOBULUI

Broad bean mottle mosaic (engl.); Scheckungsmosaik der Ackerbohne (germ.); Krapoiatosti boba obiknovenogo (rus.).

Este răspîndit în Anglia, Danemarca, Franţa şi Portugalia (W e t t e r şi colab., 1960).

Simptomele. Soiurile de bob Prolific, Big-pod şi Broad Windsor manifestă la 8—10 zile de la inoculare simptome de clarifiere a nervurilor, urmate de un mozaic internervurian evident. Iarna, în condiţii de infecţii artificiale, frunzele se necrozează începînd de la margine, iar vîrful plantelor şi lăstarii secundari sînt distruşi.

Agentul patogen. Particulele virusului sînt sferice, de 17 mμ în diametru. Inactivarea termică are loc la 95°C, diluţia limită este de 10^{-1}, iar rezistenţa în suc de 20 de zile.

În afară de bob, virusul a fost transmis la mazăre, fasole (clorozarea nervurilor şi mozaic internervurian la soiul Canadian Wonder), diferite specii de trifoi şi *Lathyrus odoratus*.

Transmiterea se realizează prin inoculare de suc şi printr-un vector încă neidentificat.

Combaterea. Apariţia bolii poate fi prevenită prin izolarea în spaţiu a culturilor de bob de suprafeţele cu leguminoase perene, cultivate sau spontane.

RĂSUCIREA FRUNZELOR BOBULUI

Viciavirus chlorogenum Quantz şi Völk, *Pisum virus 8* Roland

Broad bean leaf roll (engl.); Blattrollkrankheit der Ackerbohne (germ.); Scrucivanie listev boba obiknovenova (rus.).

Boala a fost descrisă de B ö n i n g în Germania, în 1927, fiind cunoscută în prezent în Olanda, Belgia, Anglia şi Franţa (Q u a n t z şi V ö l k, 1954).

Simptomele. Marginile şi ţesuturile internervuriene ale frunzelor infectate manifestă o decolorare gălbuie, spălăcită. Foliolele sînt îngroşate, rigide, cu o poziţie erectă pe peduncul, iar marginile lor sînt răsucite spre partea superioară (H e a t h c o t e şi G i b b s, 1962). Într-un stadiu înaintat, frunzele terminale sînt galbene. Creşterea plantelor este frînată, iar în floem apar necroze, care se colorează cu fucsină acidă. În unele cazuri are loc o defoliere apreciabilă, iar unele vîrfuri de creştere se necrozează. Plantele infectate sînt mai puţin atacate de *Botrytis fabae* S. Recolta este micşorată cu 39—85%, mai ales datorită reducerii numărului păstăilor (T i n s l e y, 1959).

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. Caracteristicile morfologice ale virusului sînt necunoscute. În afară de bob infectează lucerna, la care produce o boală cunoscută sub numele de îngălbenirea nervurilor, *Vicia sativa* şi *Trifolium repens*. Transmiterea are loc în mod persistent prin *Macrosiphum pisi* şi *Myzus persicae*.

Combaterea. Atacul poate fi redus prin izolarea în spaţiu a culturilor de bob faţă de leguminoasele perene.

MOZAICUL COMUN AL BOBULUI

Common broad bean mosaic (engl.).

Este răspîndit în majoritatea ţărilor, fiind produs de virusul mozaicului mazării, singur sau împreună cu virusul mozaicului galben al fasolei.

Simptomele constau la început într-o clorozare difuză a nervurilor, care se extinde şi la restul ţesuturilor. Mai tîrziu apar simptome de mozaic, caracterizate prin regiuni întinse verzi deschis şi pete de culoare normală, bine delimitate, situate frecvent în dreptul nervurilor. Frunzele, mai ales în stadiul tînăr, sînt încreţite, iar mai tîrziu au marginile uşor curbate spre faţa inferioară. În celulele epidermice se găsesc incluziuni cristaline. Ocazional, boala se transmite prin sămînţă.

Măsurile de combatere sînt asemănătoare cu cele recomandate la mozaicul pătat al bobului.

Bacterioze

PUTREGAIUL BACTERIAN AL BOBULUI

Pseudomonas fabae (Yu) Burkh.

Y u a descris, în 1936, în China un putregai al lăstarilor de bob. Ulterior, boala a fost semnalată în U.R.S.S. şi în R.D. Germană.

Simptomele. Sînt atacate toate organele plantei. Rădăcinile putrezesc, iar pe tulpini, frunze şi păstăi se formează pete brune închis. Cînd umiditatea creşte, este distrusă întreagă plantă.

Agentul patogen. Bacteriile au formă de bastonaşe, de 1,1—2,8 × 0,8—1,1 μ, Gram-negative, cu 1—4 cili polari. Pe geloză nutritivă, coloniile la început sînt albe, apoi roz-gălbui, rotunde, proeminente, lucioase, netede sau zbîrcite. Mediul se pigmentează în chihlimbariu. Tulbură bulionul după 12 ore, formînd o peliculă. Nu coagulează şi nu peptonizează laptele. Reduce slab nitraţii. Hidrolizează slab amidonul. Acidifică glucoza, fără forme de gaze. Nu acidifică arabinoza, xiloza, galactoza, levu-

Scanned with OKEN Scanner

loza, maltoza, lactoza, zaharoza, dextrina, rafinoza, inulina, manita şi adonitul. Nu produce H_2S şi produce slab indol. Creşte moderat în soluţia nutritivă Uschinsky şi nu creşte în soluţiile Fermi şi Cohn.

Temperatura minimă de dezvoltare = 4°C, optimă = 35°C, maximă = 37—38°C, letală = 52—53°C.

Bacteriile se transmit prin seminţe. Apariţia bolii este favorizată de condiţiile necorespunzătoare pentru cultura bobului (Schmiedeknecht şi Görlitz, 1966).

Ps. fabae mai infectează lintea, lupinul galben, năutul, sparceta, soia şi mazărea. Infecţie slabă s-a înregistrat la fasole, lucernă, trifoiul roşu. Mazărea sălbatică este practic imună (Buşkova, 1966).

Micoze

RUGINA BOBULUI

Uromyces viciae-fabae (Pers.) Schroet.

(Planşa XXXV)

Rouille de la fève (fr.); Ruggine della fava (ital.); Ackerbohnenrost (germ.); Broad bean rust (engl.).

Rugina bobului este o boală cunoscută în toate ţările în care se cultivă această plantă. În anii şi în regiunile în care boala apare devreme şi sub forma unor atacuri puternice poate produce pagube apreciabile, mai ales în culturile semănate mai tîrziu.

Simptomele. Sînt atacate toate organele aeriene ale plantei. Primele simptome apar primăvara (în mai) sub forma unor pete galbene pe partea inferioară a frunzelor, pe peţioluri şi tulpini, în dreptul cărora ţesuturile sînt deseori hipertrofiate. În aceste pete, mai ales pe partea inferioară a frunzelor, apar picnidiile şi ecidiile ciupercii; ecidiile se formează în grupuri mici, dispuse circular, sînt cupulate şi au o culoare galbenă-limonie. Picnidiile şi ecidiile apar rar, sînt puţin numeroase şi de aceea scapă deseori observaţiei. Mai tîrziu, pe ambele părţi ale limbului (mai ales pe cea inferioară), pe peţioluri şi pe tulpini, apar simptomele cele mai evidente ale bolii sub forma unor pustule mici, prăfoase, brune deschis (uredosorii), urmate de alte pustule, asemănătoare, brune închis, acoperite de epidermă (teleutosorii). Uneori, pustulele se formează în număr atît de mare, încît întreaga plantă capătă un aspect cafeniu.

Plantele puternic atacate, desfrunzite prin căderea prematură a frunzelor, se brunifică şi se usucă de timpuriu.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. Rugina bobului este produsă de ciuperca *Uromyces viciae-fabae* (Pers.) Schroet. [sin. *U.fabae*.(Pers.) de Bary], cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*, o specie autoică, macrociclică. Ecidiosporii sînt poliedrici, globuloşi sau elipsoidali, de 14—22 μ diametru, cu membrana galbenă şi acoperită de numeroase verucozităţi mici. Uredosporii sînt globuloşi sau subglobuloşi, ovali sau elipsoidali, de 20—30 × 17—26μ, cu membrana distanţat echinulată şi cu 3—4 pori germinali. Teleutosporii sînt unicelulari, ovali, elipsoidali sau subglobuloşi, de 25—40 × 18—28μ, cu membrana îngroşată la vîrf şi cu pedicelul persistent, rigid, mai lung decît sporul.

Ciuperca iernează în ţara noastră sub formă de teleutospori, în alte ţări însă şi prin uredospori.

Această ciupercă prezintă numeroase rase fiziologice.

În afară de bob, atacă şi lintea, mazărea şi unele specii de *Vicia*, *Lathyrus* etc.

Combaterea. Cea mai indicată măsură de combatere constă în adunarea după recoltare a resturilor de plante atacate, distrugerea lor şi efectuarea unei arături adînci. Pentru prevenirea unor atacuri puternice, mai ales, în culturile destinate pentru producerea de sămînţă, se pot aplica tratamente cu Zineb, Ziram sau alte fungicide organice. Rezultate bune au dat şi tratamentele cu streptomicină (T u f f e r y , 1954), cu zeamă bordeleză 1% şi zeamă sulfocalcică 1 :50. De asemenea, se vor cultiva soiuri rezistente sau tolerante şi se va aplica un asolament corespunzător

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA BOB

Botrytis fabae Sard. produce o pătare brună-cafenie a frunzelor şi a tulpinilor. Ciuperca prezintă conidii de 15,2—24,3 × 10,9 —18,2 μ mărime şi scleroţi de 1,7 × 1,5 mm.

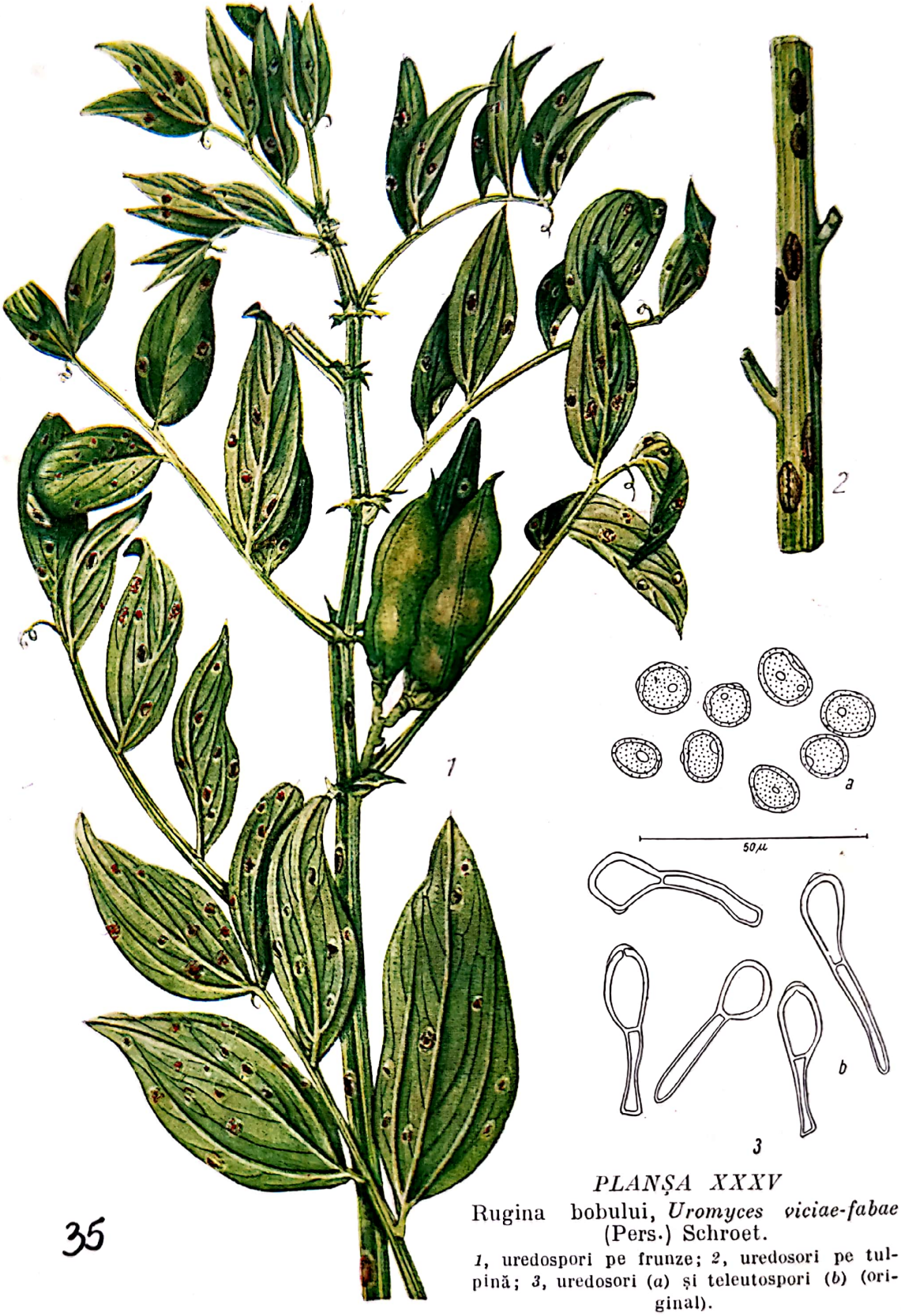
Fusarium vasinfectum Atk. atacă rădăcinile şi tulpina plantelor tinere, care se veştejesc şi se usucă.

Cercospora fabae Fautr. produce cercosporioza bobului.

Sclerotinia sclerotiorum (Lob.) de By. produce putregaiul alb a bobului (descrisă la „Bolile fasolei", p. 198).

Mycosphaerella pinodes atacă şi bobul şi produce o boală asemănătoare cu antracnoza mazării (descrisă la „Bolile mazării", p. 174).

Scanned with OKEN Scanner



35

PLANȘA XXXV

Rugina bobului, *Uromyces viciae-fabae* (Pers.) Schroet.

1, uredospori pe frunze; *2*, uredosori pe tulpină; *3*, uredosori (*a*) și teleutospori (*b*) (original).

Scanned with OKEN Scanner

NĂUTUL (*Cicer arietinum* L.)

Micoze

ANTRACNOZA NĂUTULUI
Mycosphaerella rabiei Kov.

Antracnose du pois chiche (fr.); Rabbia del cece, Antracnosi del cece (ital.); Anthracnose der Kichererbse (germ.); Blight of chickpea, Gram blight (engl.).

Antracnoza sau ascochitoza năutului este o boală cunoscută în toate ţările în care se cultivă năutul; în unele ţări poate să producă în unii ani pierderi mari din producţie.

Simptomele. Ciuperca atacă toate părţile aeriene ale plantei. Pe frunze, atacul se manifestă prin pete rotunde sau ovale, cu diametrul de 8—10 mm, la început brune, apoi albicioase, înconjurate de o margine roşiatică, îngustă. Frunzele puternic atacate cad de timpuriu. Pe tulpini apar leziuni alungite, cufundate în ţesut, de culoare mai închisă decît cele de pe frunză. Tulpinile atacate se pot rupe la nivelul acestor leziuni. Sînt atacate şi păstăile, pe care apar pete rotunde, brune, la început superficiale. Dacă atacul s-a produs de timpuriu, păstăile atacate nu mai formează seminţe; cînd se produce mai tîrziu, sînt atacate şi boabele, iar ciuperca poate pătrunde adînc în pereţii păstăilor.

La suprafaţa petelor de pe frunze, tulpini şi păstăi apar picnidiile ciupercii sub forma unor puncte mici, negricioase; pe păstăi, picnidiile sînt dispuse uneori în cercuri concentrice.

Agentul patogen. Antracnoza năutului este produsă de ciuperca *Mycosphaerella rabiei* Kov. (f.c. *Ascochyta rabiei* (Pass.) Lib.).

Ciuperca prezintă picnidii subepidermale, globuloase, de 200—250 × 160—200 μ, prevăzute cu o osteolă cu deschiderea de 20—25μ. Picnosporii sînt cilindrici, rotunjiţi la ambele capete, hialini, de 9—10 × 4,5μ, bicelulari, în majoritate unicelulari.

Periteciile apar foarte rar şi mai ales pe păstăi; ele se formează sub epidermă, sînt negricioase, globuloase sau turtite, de 75—150 × 120—250μ, lipsite de parafize. Ascele sînt cilindrice, de 48—70 × 9—14μ; ascosporii sînt ovoizi, de 15—7μ, bicelulari, hialini.

Ciuperca se transmite de la un an la altul prin picnidiile care au iernat pe resturile de plante atacate rămase pe cîmp şi pe sămînţă, în care ciuperca rămîne în viaţă cîţiva ani.

Pe năut a fost observată şi ciuperca *Phyllosticta cicerina*, care produce simptome asemănătoare; ea se deosebeşte de *Ascochyta rabiei* prin

dimensiunile picnosporilor, care sînt la această specie de 12—14 × 4μ. De asemenea, *Mycosphaerella pinodes*, agentul patogen al antracnozei mazării, produce năutului o boală asemănătoare.

Combaterea. O importanţă deosebită au folosirea unei seminţe sănătoase (sau dezinfectarea ei pe cale chimică), adunarea şi distrugerea resturilor de plante atacate după recoltare, arătura adîncă şi un asolament corespunzător. În anumite cazuri (de exemplu culturile producătoare de sămînţă), se pot aplica tratamente preventive prin stropiri cu zeamă bordeleză de 1% după înflorirea plantelor. O atenţie deosebită trebuie acordată cultivării de soiuri rezistente.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA NĂUT

Uromyces ciceri-arietini (Grogn.) Jacz. et Boy, este o specie hemiformă, care produce rugina năutului, o boală foarte răspîndită. Aceasta se manifestă pe ambele părţi ale frunzelor, dar mai ales pe cea inferioară, sub forma unor pete brunii, în care se formează pustulele de uredospori, pulverulente, brune, şi mai tîrziu pustulele de teleutospori, brune-negricioase. Un atac puternic produce o cădere prematură a frunzelor. Se combate prin adunarea şi distrugerea resturilor de plante atacate după recoltare, arătură adîncă şi asolament corespunzător.

Fusarium vasinfectum Atk. produce o traheomicoză, a năutului, care se manifestă prin ofilirea şi uscarea plantelor.

Macrophomina phaseolina Goid. atacă rădăcinile şi baza tulpinii, producînd uscarea plantelor de năut.

ARAHIDELE (*Arachis hypogaea* L.)

Micoze

PĂTAREA BRUNĂ A FRUNZELOR DE ARAHIDE
Mycosphaerella arachidicola Jenkins

Pătarea brună a frunzelor sau cercosporioza este o boală foarte răspîndită mai ales în zonele cu climat umed, unde poate produce pagube mari.

Scanned with OKEN Scanner

Simptomele. Se manifestă pe frunze prin pete circulare, la început gălbui, mai tîrziu brune-roşietice pînă la negricioase pe partea lor inferioară şi brune deschis pe cea superioară. Petele mai vechi sînt înconjurate de obicei de o aureolă de ţesut verde-gălbuie. Cînd atacul este puternic, frunzele se usucă şi cad de timpuriu.

Agentul patogen. Păstrarea brună a frunzelor de arahide este produsă de ciuperca *Mycosphaerella arachidicola* Jenkins. Forma conidiană a acestei ciuperci a fost descrisă sub denumirea de *Cercospora arachidicola* Hori. Prezintă conidiofori lungi, geniculaţi, bruni-gălbui. Conidiile sînt obclavate, deseori curbate, de 37—108 × 2,7—5,4 μ mărime, hialine, cu 3—12 septe. Periteciile, sferice sau ovoide, sînt cufundate în ţesut. Ascosporii sînt bicelulari, cu celula superioară mai mare, uşor curbaţi, hialini, de 11 × 3,6μ.

O boală asemănătoare a alunelor de pămînt este produsă de specia *Mycosphaerella berkeleyii* Jenkins, care se manifestă pe frunze prin pete brune-negricioase pînă la negre, la care se distinge mai puţin haloul clorotic din jurul petelor mai vechi. Atacă şi peţiolurile, tulpina şi păstăile, pe care apar pete mai mici, asemănătoare la culoare cu cele de pe frunze.

Forma conidiană este *Cercospora personata* (B. et C.) Ell. et. Ev. Conidioforii ciupercii sînt scurţi, bruni-roşietici, geniculaţi; conidiile sînt cilindrice, cu extremităţile îngustate, drepte, brune-olivacee, de 18—60 × 5—11μ. Periteciile sînt subepidermale, ovoide sau globuloase; ascele sînt cilindrice, ascosporii bicelulari, îngustaţi în dreptul septei, celula superioară mai groasă, de 15 × 3,4μ.

Ciclul de dezvoltare al acestor două specii este asemănător. Bolile se transmit de la un an la altul prin resturile de plante atacate rămase pe cîmp după recoltare. În timpul perioadei de vegetaţie se răspîndesc prin conidii, care se formează în număr mare. Se mai pot transmite, dar mai puţin, şi prin sămînţă.

Combaterea. Prevenirea şi combaterea acestei boli se realizează prin adunarea şi distrugerea resturilor de plante după recoltare şi folosirea unei seminţe sănătoase. Arătura adîncă şi un asolament corespunzător sînt foarte indicate. În timpul perioadei de vegetaţie se pot aplica tratamente preventive cu praf de sulf sau zeamă bordeleză sau cu carbamaţi. O metodă de viitor este cultivarea de soiuri rezistente.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA ARAHIDE

Macrophomina phaseoli Ashby şi *Sclerotium bataticola* Taub. produc un putregai al seminţelor în timpul germinării, mai ales în perioadele de vreme umedă şi rece.

Sclerotium rolfsii Sacc. produce o putrezire a tulpinii în apropierea solului. Plantele atacate se ofilesc şi se usucă.

Scanned with OKEN Scanner

Rhizoctonia solani Kühn produce putregaiul plăntuţelor, cancerul tulpinii şi putregaiul păstăilor.

Puccinia arachidis Speg. este o ciupercă răspîndită, care produce rugina alunelor de pămînt.

LUPINUL (*Lupinus* sp.)

Viroze

MOZAICUL LUPINULUI

Lupin mosaic (engl.); Lupinenmosaik (germ.); Mozaika lupina (rus.).

Boala este răspîndită în majoritatea ţărilor din Europa. La noi se întîlneşte frecvent în culturile din Transilvania.

Simptomele. Plantele atacate sînt mai mici decît cele sănătoase şi au un habitus rigid. În timp ce frunzele inferioare au mărime şi poziţie normale, cele tinere sînt mici, rigide, erecte, încreţite, deformate şi prezintă pete verzi deschis, care alternează cu porţiuni de culoare normală. De obicei, elementele florale avortează. În partea superioară a tulpinii se formează un număr mare de lăstari, dînd vîrfurilor plantelor infectate un aspect tufos. În lungul lăstarilor şi peţiolului frunzelor apar adesea necroze brune.

Agentul patogen. La noi nu s-au efectuat cercetări pentru determinarea virusului care produce aceste simptome. În literatura străină, simptome asemănătoare sînt atribuite diferitelor virusuri, ca virusul mozaicului castraveţilor, *Lupinus virus* 1 Mastenbroek, virusul mozaicului mazării, virusul mozaicului galben al fasolei etc. (*Klinkowski*, 1958; *Ksiazek*, 1962; *Zschau*, 1961). Boala este trasmisibilă prin sămînţă şi afide.

Combaterea. Culturile semincere se vor însămînţa cu sămînţă sănătoasă, se vor amplasa izolat de leguminoasele de toamnă, leguminoasele perene, suprafeţele înţelenite, şi grădinile de zarzavat, iar la 3—4 săptămîni de la înflorire se vor elimina din cultură toate plantele de lupin cu simptome de mozaic.

Scanned with OKEN Scanner

Micoze

PRINCIPALELE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA LUPIN

La lupin au fost observate mai frecvent boli produse de următoarele ciuperci :

Erysiphe pisi DC. produce făinarea lupinului.

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De By. produce putregaiul alb al coletului. Plantele atacate se ofilesc şi se usucă.

Uromyces lupinicolus Bub. produce rugina lupinului.

Fusarium sp. produce veştejirea fuzariană a plantelor, atacă rădăcinile, coletul şi baza tulpinii, care putrezesc, determinînd ofilirea şi uscarea plantelor. Boala se transmite prin sămînţă şi prin sol. Se combate prin folosirea la semănat a unei seminţe sănătoase, arături adînci, măsuri de igienă culturală şi soiuri rezistente.

Ceratophorum setosum Kirch. (sin. *Pestalozzia lupini* Sor.) atacă frunzele, pe care se manifestă prin pete neregulate, cu marginile difuze, brune-roşietice sau brune închis, vizibile pe ambele părţi ale limbului; frunzele puternic atacate se usucă şi cad începînd cu cele de la bază. Pe păstăile şi boabele infectate apar pete brune. Tulpinile sînt atacate mai frecvent în regiunea coletului, producînd putrezirea ţesuturilor.

Ciuperca prezintă conidii cilindrice, cu capetele rotunjite, cu 3—5 septe, de 40—100 × 15—30μ. Celulele terminale ale conidiilor au 3—5 prelungiri filiforme, laterale, hialine, drepte, foarte lungi (pînă la 150μ), iar cele intermediare sînt brune-olivacee.

Ciuperca iernează pe resturile de plante atacate, prin clamidospori şi mai rar prin conidii şi în seminţele infectate.

Combaterea constă în aplicarea măsurilor de igienă culturală, folosirea de sămînţă sănătoasă, asolament, soiuri rezistente, semănat timpuriu.

Tielaviopsis basicola (B. et Br.) Mc. Corn. atacă coletul şi rădăcinile de lupin, producînd înnegrirea şi putrezirea acestora. Plantele atacate se ofilesc şi se usucă.

Ascochyta caulicola Laub. atacă tulpinile, pe care se formează pete mici, rotunde, albicioase sau cenuşii-argintii, cu o margine brună-roşiatică. La suprafaţa petelor se văd picnidiile sub forma unor puncte mici, negre. Picnosporii sînt ovali, de 9—20 × 3,5—8 μ. Lupinul mai poate fi atacat şi de specia *Ascochyta lupinicola* Petr.

Rhizoctonia solani Kühn produce un putregai al bazei tulpinii şi al rădăcinilor.

Scanned with OKEN Scanner

Bolile plantelor uleioase

FLOAREA-SOARELUI (*Helianthus Annuus* L.)

Micoze

MANA FLORII-SOARELUI
Plasmopara helianthi Novot.

(Planşa XXXVI)

Lojnaia mucinistaia rosa podsolnecinika (rus.); Mana po slinciogleda (bulg.).

Mana florii-soarelui a fost semnalată şi descrisă pentru prima dată către sfîrşitul secolului al XIX-lea şi începutul secolului al XX-lea în America de Nord; de aici s-a răspîndit în America de Sud (Chile, Uruguay) şi Asia (Japonia, Irak, Israel). În ţările din Europa, boala şi-a făcut apariţia în jurul anului 1940, fiind citată în R.P. Bulgaria, R.S.F. Iugoslavia, R.P. Ungară, R.S. Cehoslovacă, U.R.S.S. ş.a.

În România, mana florii-soarelui a fost semnalată pentru prima dată la Cluj, în 1946, de R ă d u l e s c u în culturi şi pe samulastra de floarea-soarelui. Treptat, boala s-a extins şi în alte localităţi din judeţele Iaşi, Timiş şi Ilfov. În momentul de faţă s-a generalizat aproape în toate zonele de cultură ale acestei plante, ca urmare a aclimatizării ciupercii în condiţiile din ţara noastră.

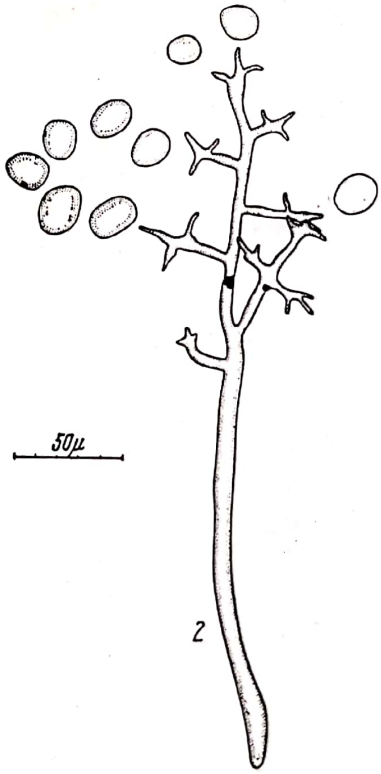
În unii ani cu condiţii climatice favorabile pentru apariţia atacului şi în unele culturi, frecvenţa plantelor infectate poate să ajungă sau chiar să depăşească 60% (R a i c u şi B a n i ţ ă, 1965).

Datorită ariei mari de răspîndire mai ales în ultimii ani şi datorită pagubelor pe care le produce, în funcţie de condiţiile climatice, atît la noi, cît şi în multe alte ţări, mana a ajuns să fie considerată mai periculoasă decît alte boli ale florii-soarelui.

Simptomele. Boala se manifestă pe plantele de floarea-soarelui în toate fazele de vegetaţie, producînd însă pagube cu atît mai grave cu cît atacul îşi face apariţia mai de timpuriu.

Tabloul simptomatologic al bolii prezintă mai multe aspecte în funcţie de momentul în care a avut loc infecţia (N o v o t e l n o v a, 1960; R a i c u şi B a n i ţ ă, 1965).

Astfel, cînd sînt infectate plăntuţele abia răsărite, atacul se caracterizează printr-o rămînere în urmă a creşterii şi o insuficientă dezvoltare a tuturor organelor. Plantele apar pipernicite, tulpina subţire şi scurtă, cu internodii apropiate, frunzele mici, alungite şi îngustate, cu aspect clorotic şi foarte înghesuite, iar sistemul radicular slab dezvoltat. Asemenea



1

36.

PLANȘA XXXVI

Mana florii-soarelui, *Plasmopara helianthi* Novot.

1, frunză atacată; *2*, conidiofori și conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

plăntuţe nu ajung să aibă în mai-iunie mai mult de 25 cm înălţime, în timp ce plantele sănătoase au 80—100 cm şi uneori chiar mai mult. Pe faţa inferioară a frunzelor apar fructificaţiile ciupercii, care de cele mai multe ori cuprind frunzele aproape în întregime. Plantele atacate pot ajunge să formeze capitule, dar acestea sînt mici (1—3 cm în diametru) şi, deşi uneori înfloresc, nu se formează seminţe, deoarece florile nu se fecundează. În cele din urmă se usucă complet.

Cînd atacul se manifestă mai tîrziu, el se caracterizează de asemenea printr-o stagnare în creştere a plantelor, acestea atingînd abia 40—70 cm înălţime, uneori mai mult; începînd cu etajul 4—8 de frunze prezintă internodii scurte, frunzele sînt foarte apropiate, uneori încreţite, mai mari decît la plantele sănătoase. Caracteristică este apariţia pe faţa superioară a frunzelor a unor pete de decolorare galben-verzui sau de un verde mai deschis, care contrastează cu restul limbului de culoare verde închis. Această decolorare porneşte de la frunzele bazale, progresînd către frunzele tinere din etajele superioare, şi este mai pronunţată de-a lungul nervurilor, pornind de la bază spre vîrf. Corespunzător acestor pete de decolorare, pe faţa inferioară a frunzelor se observă apariţia unui înveliş compact, de culoare albă, cu aspect prăfos datorită diferenţierii conidioforilor şi conidiilor ciupercii. Cînd atacul este intens, porţiuni mari din limbul frunzei se zbîrcesc, se ofilesc şi se usucă.

Aceste plante formează capitule destul de mici (4—6 cm diametru), care încep să înflorească înaintea celor de pe plantele sănătoase şi uneori chiar fructifică. Seminţele sînt însă puţine, mici, slab dezvoltate şi întotdeauna seci, din care cauză capitulul rămîne îndreptat în sus.

Unele plante infectate nu se deosebesc însă cu nimic, în ceea ce priveşte creşterea şi dezvoltarea, de cele sănătoase. Boala se manifestă prin apariţia de pete de decolorare, izolate, care ocupă suprafeţe neregulate (1—2 cm²), în dreptul cărora pe faţa inferioară a frunzei se dezvoltă fructificaţiile ciupercii. Aceste plante înfloresc şi fructifică normal.

N o v i k o v a (1960) consideră că pieirea plantelor de floarea-soarelui atacate de mană se datoreşte dereglării metabolismului şi în primul rînd capacităţii ţesuturilor de reţinere a apei. Deshidratarea accentuată a plantelor, chiar în timpul nopţii, duce la scăderea activităţii fotosintetice şi deci la scăderea proceselor de asimilare.

Agentul patogen. Mana florii-soarelui este produsă de ciuperca *Plasmopara helianthi* Novot. [sin. *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et de Toni], cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*.

Miceliul ciupercii este un sifonoplast ramificat, continuu hialin, care trăieşte în spaţiile intercelulare. Ca organe de absorbţie prezintă haustori sferici, incolori sau gălbui, care pătrund în celulele plantei-gazdă. Pe miceliu se diferenţiază conidioforii, care ies afară prin stomate, grupaţi cîte 5—6 în fascicule, de regulă pe faţa inferioară a frunzelor, rar şi pe cea superioară.

Conidioforii sînt erecţi, hialini, de 300—700 × 10—15μ, mai subţiaţi către vîrf, ramificaţi monopodial în partea superioară. Ultimele ramificaţii

Scanned with OKEN Scanner

se termină cu 2—4 sterigme, subțiri, ascuțite, pe care se formează conidiile (zoosporangi caduci), sferice sau eliptice, incolore, de 19—30 × 15—26μ, care la maturitate prezintă o papilă mică apicală.

Nishimura (1926) și Novikova (1958) menționează formarea de conidiofori și conidii și pe rădăcinile plantelor infectate. Pe aceste organe se formează conidiofori mai slab dezvoltați, care poartă conidii mai mari (decît cele formate pe frunze), piriforme sau ovoide.

În țesuturile plantelor atacate se formează de asemenea oospori, organele de înmulțire sexuată ale ciupercii și care asigură transmiterea infecției de la un an la altul. Oosporii sînt sferici, de 23—32μ în diametru, prevăzuți cu o membrană groasă, de culoare galbenă-aurie pînă la brună. Dezvoltarea oosporilor poate avea loc în cursul întregii perioade de vegetație și nu depinde de condițiile climatice (Novotelnova, 1960).

Raicu și Baniță (1965) au găsit, în condiții de seră, oospori în tulpina plăntuțelor de floarea-soarelui infectate, în vîrstă de 7 zile. În condiții de cîmp, oospori maturi au fost găsiți după 4—6 săptămîni de la răsărire pe plantele cu simptome evidente de boală.

Oosporii care au iernat în sol pe resturile de plante atacate și care sînt foarte rezistenți la uscăciune și temperaturi scăzute germinează în primăvara următoare, dînd naștere la macroconidii, în care se formează zoospori.

Dodge și Ricket (1943) arată că zoosporii din sol germinează la rîndul lor, formînd un filament de infecție care pătrunde în rădăcinile plăntuțelor, și, dacă nu produc pieirea imediată a acestora, se dezvoltă în tulpinițele tinere și avansează în direcția vîrfului de creștere. Avem de-a face deci cu o infecție sistemică. Din tulpinițe, miceliul progresează în pețioluri și apoi în frunze, determinînd simptomele descrise. Aceasta este infecția primară, care se poate repeta de mai multe ori în cursul primăverii.

Conidiile rezultate, ca urmare a infecției primare pe fața inferioară a frunzelor, germinează, dînd naștere la un număr de 7—10 zoospori, de 7,5—12 × 7—9μ, reniformi, biflagelați. Temperatura optimă pentru germinarea conidiilor și eliberarea în masă a zoosporilor este de 16—18°C (Novotelnova, 1960). În funcție de condiții, mobilitatea zoosporilor formați se poate menține cîteva ceasuri, după care mișcarea lor încetează treptat. În condiții favorabile, zoosporii se rotunjesc, se înconjură cu membrană și germinează. Din germinarea zoosporilor rezultă un filament de germinație, gros, care străpunge membrana frunzelor, infectîndu-le.

În acest mod se petrec infecțiile secundare, care de asemenea, în funcție de condiții, se pot succeda mai multe în cursul unei perioade de vegetație.

Infecțiile realizate prin conidii pot avea un caracter local, atunci cînd sînt transportate de curenții de aer și cad pe frunze, sau sistemic,

Scanned with OKEN Scanner

atunci, cînd conidiile sînt antrenate de ploaie în sol şi pătrund în rădăcină. Şi în cazul infecţiilor locale, în funcţie de condiţii, ciuperca poate uneori să difuzeze de la locul de infecţie.

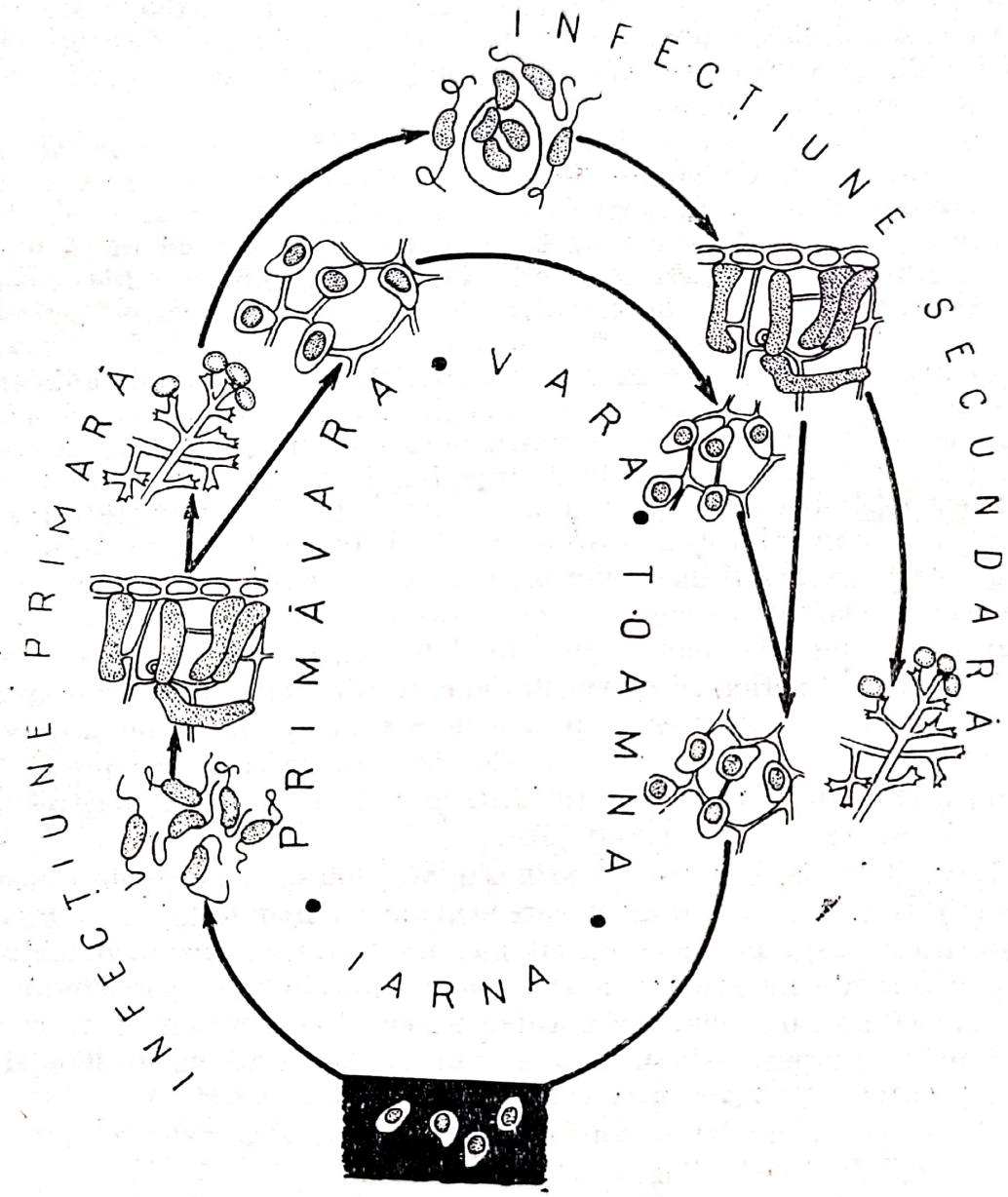


Fig. 33. — Ciclul evolutiv al ciupercii *Plasmopara helianthi* (după R a i c u şi B a n i ţ ă).

Rezultă din nou conidii pe frunze, iar în interiorul ţesuturilor oospori şi astfel se încheie ciclul evolutiv complet al ciupercii *Plasmopara helianthi* (fig. 33).

Scanned with OKEN Scanner

Propagarea bolii în timpul perioadei de vegetaţie se face prin conidii, iar transmiterea infecţiei de la un an la altul se realizează prin oosporii care iernează în sol, cît şi prin miceliul de rezistenţă din seminţe. Miceliul parazitului a fost pus în evidenţă prin analiza la microscop a secţiunilor prin seminţele provenite de la plante bolnave (N i k o l i ć , 1952 ; R a i c u şi B a n i ţ ă , 1965). Transmiterea manei florii-soarelui la distanţe mari şi cu rapiditate vine în sprijinul faptului că ciuperca se transmite prin miceliul ce se găseşte în seminţe.

În afară de floarea-soarelui, ciuperca *Plasmopara helianthi* mai atacă şi alte specii de plante din familia *Compositae*. I a g o d k i n a (1955) a observat prezenţa acestei ciuperci în U.R.S.S. numai pe plantele de *Helianthus annuus*. De aceea, N o v o t e l n o v a consideră că mana florii-soarelui este cauzată în condiţiile din U.R.S.S. de *Plasmopara helianthi* Novot. f. *helianthi* Novot.

Combaterea. Pentru combaterea acestei boli se recomandă aplicarea unui complex de măsuri agrotehnice şi de igienă culturală cu caracter profilactic. Este indicat ca în terenurile în care s-a manifestat boala să nu se mai cultive floarea-soarelui decît după 5 ani sau chiar mai mult (7—8 ani) în cazul cînd atacul a prezentat o frecvenţă şi o intensitate mare. Loturile de seminceri vor fi amplasate la o distanţă de cel puţin 500 m pentru a evita pericolul infecţiilor secundare cu conidii aduse de curenţii de aer. După recoltare se vor distruge resturile de plante atacate şi se vor face arături adînci de toamnă în scopul lichidării rezervei de oosporii din sol. În timpul perioadei de vegetaţie, culturile vor fi controlate periodic, îndepărtînd şi distrugînd prin ardere toate plantele bolnave sau suspecte pentru a înlătura eventualele surse de infecţii secundare. De asemenea, se va da o mare atenţie distrugerii la timp a samulastrei, pe care boala apare de obicei mai întîi.

Întrucît boala se transmite prin seminţe, folosirea de seminţe libere de infecţie, recoltate din lanuri în care boala nu s-a manifestat, este absolut obligatorie. Aceasta mai ales cu cît nici un tratament fizic sau chimic aplicat la seminţe nu are vreun efect asupra miceliului ciupercii localizat în seminţe (R a i c u , 1967). Frecvenţa atacului este mai mică în cazul semănăturilor timpurii (sfîrşitul lui martie şi începutul lui aprilie) şi a crescut progresiv pe măsură ce semănatul a fost întîrziat.

Recoltarea plantelor se va face la timp spre a se evita scuturarea seminţelor şi deci dezvoltarea samulastrei.

Măsura cea mai eficientă pentru prevenirea şi combaterea acestei boli constă în selecţionarea şi cultivarea de soiuri rezistente. Această metodă este însă destul de dificilă, deoarece ciuperca posedă o capacitate mare de creare de noi rase, cu virulenţă sporită. Soiul Vniimk 8 931 este sensibil faţă de atacul de mană, iar soiurile Vniimk 6 540 şi Jdanov 8 281 sînt mai rezistente.

PUTREGAIUL FLORII-SOARELUI

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary

(Planşa XXXVII)

Flétrissure et pourriture de la tige du tournesol, Maladie des sclérotes (fr.); Mal dello sclerozio del girasole, Cancro del girasole (ital.); Mal del esclerocio de las plantas cultivados (span.); Sclerotinia-wilt (engl.); Sclerotiniakrankheit (germ.); Preli belaia gnili (rus.); Uviahvane na slinciogleda, Sclerotiniozis (bulg.).

Putregaiul florii-soarelui a fost descris pentru prima dată în Franţa de către de Bary în anul 1886 şi apoi în Germania, în 1897, de Frank şi Kirchner. Mai tîrziu, această boală s-a extins şi în alte ţări din Europa, fiind semnalată în Anglia, Olanda, U.R.S.S., R.P. Bulgaria, R.S.F. Iugoslavia, R.S. Cehoslovacă ş.a. Este de asemenea cunoscută şi răspîndită în multe state din America de Nord şi în Australia.

În România, boala a fost semnalată pentru prima dată în anul 1933 în culturile de floarea-soarelui de la Giurgeni (jud. Ialomiţa). În anii următori, boala s-a răspîndit din ce în ce mai mult, fiind constatată în aproape toate zonele de cultură ale acestei plante. În unii ani cu condiţii favorabile dezvoltării bolii s-au înregistrat atacuri puternice, iar pagubele produse s-au ridicat uneori pînă la 60—70% din recoltă (Tr. Săvulescu şi colab., 1940—1955).

Simptomele. Atacul se manifestă pe rădăcini, tulpini şi capitule. La noi în ţară, în majoritatea cazurilor, atacul se limitează la tulpină şi numai în unii ani boala se manifestă şi pe capitule. Plantele pot fi atacate în toate stadiile de dezvoltare, dar sensibilitatea lor faţă de boală este mai mare în faza de cotiledoane şi în perioada formării capitulelor pînă la înflorire. Cînd atacul se manifestă pe plante foarte tinere, primele simptome apar la baza axului hipocotil sub forma de pete umede, galben-brune, care pot cuprinde tulpiniţa de jur împrejur. Ţesuturile din porţiunile infectate se înmoaie, se brunifică şi putrezesc, determinînd căderea şi pieirea plăntuţelor.

La plantele mai dezvoltate, atacul se manifestă mai frecvent pe tulpină, la nivelul solului sau chiar dedesubt în regiunea coletului sau pe rădăcinile principale. În condiţii de umiditate, porţiunile atacate par opărite şi se acoperă cu miceliul ciupercii, care formează un strat gros, pîslos, de culoare albă. Pe vreme uscată, pîsla miceliană nu se mai dezvoltă, tulpina apărînd în locurile infectate ca arsă şi veştedă. Pe măsură ce boala evoluează, zonele infectate se măresc şi progresează în sus, iar frunzele şi apoi planta în întregime se ofilesc şi se usucă. Miceliul ciupercii se dezvoltă în interiorul tulpinilor. Pe suprafaţa organelor atacate şi în regiunea medulară a tulpinii, în pîsla miceliană se diferenţiază sclerotii ciupercii. Cînd atacul se manifestă cu intensitate, parenchimul tulpinii în aceste porţiuni se disociază, lăsînd să se întrevadă o masă fibroasă, alcă-

tuită din fasciculele vasculare. Uneori, tulpina se frînge de la nivelul porţiunii atacate şi planta cade la pămînt.

Către sfîrşitul perioadei de vegetaţie, la intrarea în pîrgă a seminţelor, boala se manifestă şi pe capitule. Pe partea inferioară a capitulelor, la punctul de prindere pe tulpină, apar pete brunii, care se măresc şi se întind către margini, în dreptul cărora ţesuturile sînt înmuiate. În condiţii favorabile de umiditate, această putrezire umedă poate cuprinde întreg capitulul, ţesuturile atacate transformîndu-se într-o masă umedă, mucilaginoasă. Înmuierea ţesuturilor se poate manifesta şi pe partea superioară a capitulelor, la baza achenelor, determinînd căderea acestora. În ţesuturile atacate, atît pe partea inferioară a capitulelor, cît şi la inserţia achenelor şi printre ele, se formează numeroşi scleroţi mici (cîţiva milimetri în diametru). Atunci cînd atacul se manifestă cu intensitate, scleroţii pot forma o reţea continuă în jurul achenelor. Seminţele formate în capitulele infectate sînt mai mici, de cele mai multe ori seci sau cu miezul îngălbenit sau brunificat şi cu un gust neplăcut. La soiurile cu seminţe de culoare neagră, coaja acestora este decolorată, lipsită de luciul caracteristic şi crapă cu uşurinţă, lăsînd să se întrevadă miezul, care uneori este acoperit cu miceliul ciupercii.

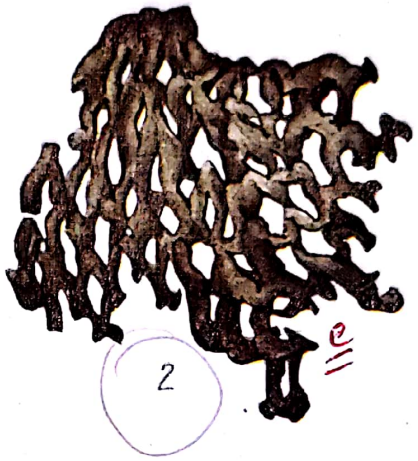
Conţinutul în ulei al seminţelor formate în capitulele infectate este scăzut şi de calitate inferioară; de asemenea, facultatea germinativă a acestor seminţe este mult redusă.

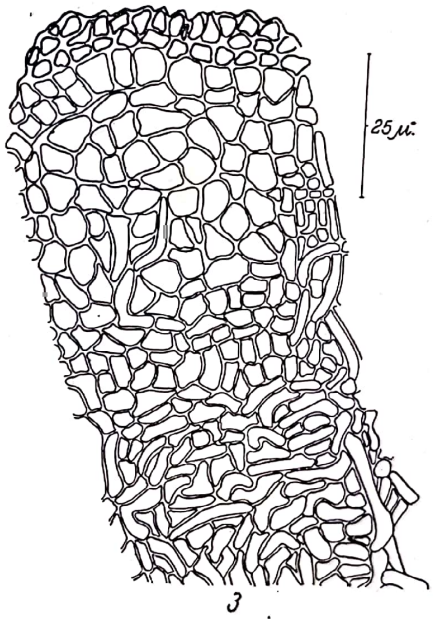
Agentul patogen. Putregaiul florii-soarelui este produs de ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By. (sin. *Sclerotinia libertiana* Fuck.). Face parte din cl. *Ascomycetes*, ord. *Helotiales*, fam. *Sclerotiniaceae*. Miceliul ciupercii se dezvoltă atît la suprafaţa organelor atacate, cît şi în profunzimea ţesuturilor. Este alcătuit din hife bogat ramificate, prevăzute cu pereţi despărţitori, hialini.

După cum au arătat de Bary (1886), Appel şi Bruck (1906) (citaţi după Viennot-Bourgin, 1949), Westerdjik (1911), Whetzel (1945), Buchwald (1949), Cejp (1957) ş.a. ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum* este lipsită de forma conidiană.

În anumite condiţii, pe pîsla miceliană ce se formează la suprafaţa organelor atacate sau în interiorul ţesuturilor (regiunea medulară a tulpinii sau a capitulelor, în interiorul seminţelor infectate), ciuperca formează scleroţi, care constituie principala formă de transmitere a bolii. Forma şi mărimea scleroţilor depind în mare măsură de substratul pe care se formează. Ei pot avea o formă alungită, neregulată, care uneori este determinată de spaţiul în care se formează (capitule). Mărimea scleroţilor poate merge de la cîţiva milimetri pînă la 1 cm sau chiar mai mult. La început sînt moi şi de culoare albă-gălbuie, apoi pereţii lor se întăresc şi devin cărbunoşi. Scleroţii sînt constituiţi la exterior dintr-o împletire groasă de hife, care se continuă la interior printr-un pseudoparenchim mai lax de culoare alb-roz. Formarea scleroţilor este mult influenţată de umiditate şi temperatură, ca şi de compoziţia chimică a substratului.

Scanned with OKEN Scanner





37.

PLANȘA XXXVII

Putregaiul florii-soarelui, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By.

1, atac pe rădăcină (*a*) și la baza tulpinii (*b*); *2*, rețea de scleroți; *3*, secțiune transversală printr-un sclerot (original).

Scanned with OKEN Scanner

Cei de la suprafaţa organelor se desprind cu uşurinţă de pe substratul pe care s-au format şi cad pe sol; de asemenea, şi cei formaţi în profunzimea ţesuturilor ajung tot în sol prin descompunerea acestora.

În sol, scleroţii îşi pot păstra capacitatea germinativă timp de mai mulţi ani. Numărul cel mai mare de scleroţi a fost găsit în stratul superior al solului. După L e t o v, într-un metru pătrat de sol, la adîncimea de 20 cm se găsesc 50—925 (în medie 368) de scleroţi. Densitatea scleroţilor în sol este cu atît mai mare cu cît floarea-soarelui şi alte plante sensibile la atacul ciupercii revin mai des pe acelaşi teren.

Primăvara, în condiţii favorabile de germinare, din scleroţi iau naştere filamente miceliene, care infectează plantele. Infecţia se propagă de la o plantă la alta prin miceliul care se dezvoltă pe rădăcini. Miceliul singur nu se poate dezvolta şi de asemenea nu poate ierna în sol. Numai miceliul care se găseşte pe plantele bolnave poate infecta prin contact alte plante sănătoase. Pentru germinarea scleroţilor, importanţă mare prezintă umiditatea solului. În sol uscat, ei nu germinează de loc. Temperatura are un rol mai puţin important. Optimul termic pentru germinarea scleroţilor este cuprins între 20 şi 25°C.

Uneori, primăvara, în anumite condiţii de temperatură şi umiditate abundentă, pe scleroţi se pot dezvolta apotecii, organe în formă de cupă sau pîlnie, cu diametrul de 4—8 mm, de culoare brună deschis şi prevăzute cu un peduncul subţire şi lung de 2—3 cm (fig. 34). În apotecii se formează asce cilindrice, alungite măciucate de 130—138 × 8—10μ, printre care se găsesc parafize filiforme. În asce se formează cîte 8 ascospori unicelulari, ovoizi sau elipsoidali, hialini, de 9—12 × 6,5μ, aşezaţi pe un singur rînd. La maturitate, ascosporii sînt proiectaţi cu putere afară din ască pînă la cîţiva centimetri înălţime şi sînt transportaţi apoi cu uşurinţă de curenţii de aer. Ascosporii, ajunşi pe plante, germinează după 3—4 ore la temperatura optimă de 25°C (aceiaşi ca şi pentru germinarea scleroţilor) şi produc infecţia. La temperaturi de peste 30°C nu germinează. În general, ascosporii sînt rezistenţi, putînd să-şi păstreze facultatea germinativă timp de 60 de zile la temperaturi cuprinse între 20 şi 25°C şi pînă la 37 de zile la temperaturi de 30—50°C. La temperaturi mai scăzute (sub 20°C), ascosporii au o viabilitate mult mai mare.

În ţara noastră, forma de apotecii a fost observată şi studiată de către R ă d u l e s c u şi C r i ş a n (1951).

Dezvoltarea putregaiului florii-soarelui este favorizată de ploile abundente (peste 100 mm) şi de temperaturile mai scăzute (în jur de 20°C) din lunile iunie şi iulie. După A. S ă v u l e s c u şi colab. (1957), îngrăşămintele organice şi în special bălegarul aplicat primăvara, favorizează atacul ciupercii *Sclerotinia sclerotiorum*. Superfosfatul are o acţiune foarte redusă asupra apariţiei şi dezvoltării bolii.

În timpul perioadei de vegetaţie, boala se poate răspîndi de la o plantă la alta şi prin miceliul uscat şi fărîmiţat. Acest fapt prezintă importanţă deoarece sub această formă miceliul poate fi transportat cu uşurinţă de curenţii de aer, de insecte şi de către păsări pe plante sănătoase, unde în condiţii favorabile de umiditate se dezvoltă, producînd infecţii.

Scanned with OKEN Scanner

Transmiterea bolii de la un an la altul se realizează prin scleroţi (care constituie principala sursă pentru producerea infecţiilor primare), ascospori şi chiar prin miceliu uscat. Unii autori consideră ca probabilă iernarea ciupercii şi sub forma de miceliu de rezistenţă în tulpinile uscate.

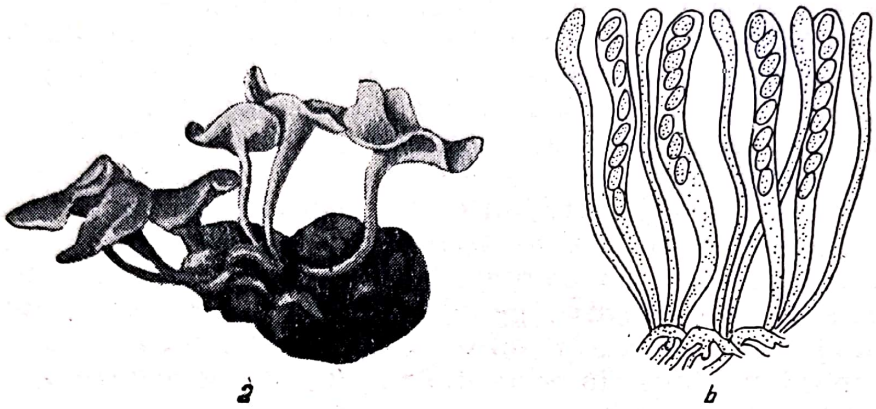


Fig. 34. — *Sclerotinia sclerotiorum.*
a, Sclerot cu apotecii; *b*, asce cu ascospori şi parafize (după Rădulescu şi Crişan).

Deoarece aceleaşi soiuri de floarea-soarelui prezintă procente diferite de atac în cazul infecţiei cu diferite provenienţe ale ciupercii *Sclerotinia sclerotiorum*, se presupune existenţa unor rase fiziologice la această ciupercă.

A. Săvulescu şi colab. (1957) presupun că în judeţul Cluj există o rasă fiziologică diferită de aceea din judeţul Ilfov. Antokolskaia (1932) consideră de asemenea că în U.R.S.S. ar exista două rase fiziologice: de nord şi de sud.

În general, toate soiurile de floarea-soarelui prezintă o sensibilitate mai mult sau mai puţin pronunţată la atacul ciupercii *Sclerotinia*. Gradul de atac variază în funcţie de condiţiile climatice. Pînă în prezent nu se cunosc soiuri de floarea-soarelui rezistente la această boală.

Sclerotinia sclerotiorum este o specie foarte polivoră, care atacă un mare număr de genuri şi specii de plante din diferite familii. În afară de floarea-soarelui, atacul acestei ciuperci a fost semnalat şi pe: tomate, topinambur, cartof, tutun, soia, in, cînepă, sfeclă, morcov, fasole, salată, ceapă, castraveţi, pepeni, crizanteme, mixandre ş.a. Este foarte păgubitoare atunci cînd se manifestă pe rădăcinoase (morcov, pătrunjel, păstîrnac, ţelină, sfeclă) în timpul depozitării peste iarnă.

Combaterea. Datorită polifagiei pronunţate, precum şi faptului că scleroţii îşi pot păstra în sol capacitatea germinativă cel puţin 2 ani, iar în condiţii favorabile chiar pînă la 11 ani (Goidànich, 1963), acest parazit este greu de combătut.

De aceea este necesar să se dea atenţia cuvenită întregului complex de măsuri agrotehnice şi chimice, deoarece prin aplicarea izolată numai a unora dintre acestea nu se poate realiza o combatere bună.

Se vor evita pentru cultură terenurile joase, umede sau se va face drenarea acestora. Este indicat ca pe terenurile infectate să se aplice rotaţia culturilor pe 3—4 ani. Aplicarea în exces a îngrăşămintelor organice şi în special a bălegarului aplicat primăvara favorizează dezvoltarea atacului, din care cauză este indicat ca acestea să se aplice, la planta premergătoare, şi nu direct la floarea-soarelui. Îngrăşămintele minerale împiedică dezvoltarea scleroţilor.

Pentru semănat se va folosi sămînţă curată, neamestecată cu scleroţi sau resturi de plante, provenită din culturi sănătoase.

Pentru dezinfectarea seminţelor se pot folosi diferite produse organomercurice aplicate pe cale uscată sau umedă. Tratarea termică a seminţelor (apă caldă 60°C timp de 10 minute) are o eficacitate mai mare decît tratamentele chimice. Sandu-Ville şi colab. recomandă tratarea termochimică a seminţelor cu soluţii fungicide încălzite la 48—50°C, timp de 10 minute.

În timpul vegetaţiei se va da o atenţie deosebită măsurilor de igienă culturală.

Se recomandă de asemenea cultivarea de soiuri de floarea-soarelui mai puţin sensibile la atacul acestei ciuperci.

PUTREGAIUL CAPITULELOR DE FLOAREA-SOARELUI

Botrytis cinerea Pers.

Pourriture grise (fr.); Muffa grigia, Marciume (ital.); Moho (span.); Grey mould (engl.); Grauschimmel (germ.); Seraia gnili (rus.).

Putregaiul capitulelor este o boală frecventă pe numeroase plante de cultură (legume, plante ornamentale, leguminoase furajere, ricin, fructe, seminţe, tuberculi şi rădăcini în timpul depozitării ş.a.) şi este cunoscută sub denumirea de putregai cenuşiu.

Pe plantele de floarea-soarelui, această boală este mai puţin răspîndită. Ea a fost semnalată de către Hulea în anul 1940, în cîmpul experimental de la Băneasa, sub forma unui atac foarte puternic pe capitule.

Simptomele. Sînt atacate numai capitulele. Primele simptome apar pe partea inferioară a acestora sub forma de pete brune, asemănătoare cu cele produse de ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum*, dar mai bine delimitate de porţiunile neatacate.

Mai tîrziu, în dreptul porţiunilor atacate, se formează un mucegai de culoare cenuşie-verzuie, alcătuit din conidioforii şi conidiile ciupercii, sub care ţesuturile se înmoaie şi putrezesc. Mucegaiul se întinde şi pe partea superioară a capitulelor, acoperind seminţele, printre care se formează numeroşi scleroţi, mici, negri. Seminţele din capitulele infectate au un aspect urît, sînt pătate, lipsite de luciu şi se scutură cu uşurinţă. Cînd atacul se manifestă cu intensitate, recolta poate fi total compromisă.

Agentul patogen. Putregaiul capitulelor de floarea-soarelui este produs de ciuperca *Botrytis cinerea* Pers., gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Mucedinaceae*.

De pe miceliul abundent care acoperă capitulele se diferenţiază conidiofori lungi, groşi şi de culoare brună la bază, mai subţiri şi hialini către vîrf, septaţi. În treimea superioară, conidioforii sînt ramificaţi arborescent. La capătul ramificaţiilor, pe mici proeminenţe se formează numeroase conidii, grupate în formă de ciorchine. Conidiile sînt ovoide, unicelulare de 9—15 × 6,5—10 μ, prevăzute cu o membrană dublă, incoloră sau uşor gălbuie.

Plantele cu capitulele putrezite datorită atacului acestei ciuperci nu prezintă nici un simptom de boală pe rădăcini sau în regiunea coletului. Ca urmare, această ciupercă nu reprezintă o etapă în dezvoltarea ciupercii *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By., care produce putregaiul florii-soarelui, aşa cum Frank (citat după Viennot-Bourgin, 1949) ş.a. au considerat-o un timp. Lipsa acestei legături între *Botrytis cinerea* şi *Sclerotinia sclerotiorum* a fost demonstrată şi în lucrarea lui Buchwald (1949). Experimental s-a demonstrat că speciile de ciuperci aparţinînd genului *Sclerotinia* formează numai scleroţi şi apotecii şi sînt lipsite de forma conidiană, în timp ce la *Botrytis* nu a fost semnalată încă forma perfectă de fructificaţie. Plecînd de la scleroţi de *Sclerotinia sclerotiorum* izolaţi din tulpinile bolnave, A. Săvulescu şi colab. (1957) nu au reuşit să obţină conidii de *Botrytis* nici pe mediile nutritive care au fost folosite pentru înmulţirea ciupercii şi nici în infecţiile experimentale pe capitule. Este deci evident că aceste două specii de ciuperci nu reprezintă două etape diferite din ciclul evolutiv al uneia şi aceleiaşi ciuperci.

Combaterea. Respectarea măsurilor de igienă culturală, strîngerea şi arderea capitulelor infectate, precum şi a tuturor resturilor de plante rămase pe cîmp după recoltare constituie cele mai indicate recomandări pentru combaterea acestei boli.

Se va avea în vedere stabilirea unui asolament raţional, în care floarea-soarelui să nu revină decît după 3—4 ani pe acelaşi teren.

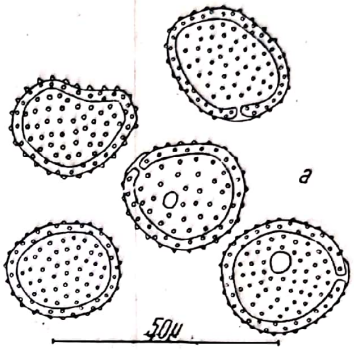
De asemenea, o bună lucrare a pămîntului în toamnă şi primăvară, precum şi aplicarea de îngrăşăminte minerale bine echilibrate contribuie la micşorarea sensibilităţii plantelor la atacul acestei ciuperci.

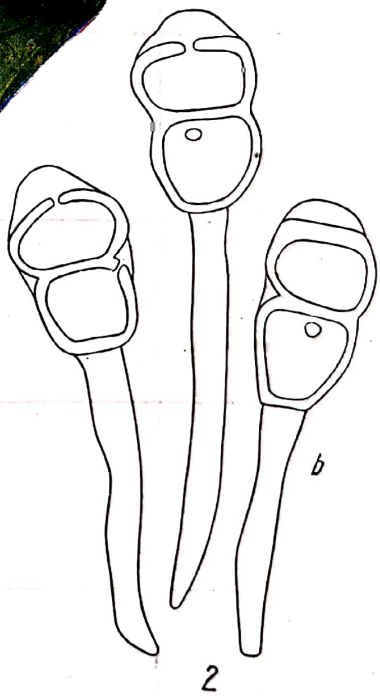
RUGINA FLORII-SOARELUI
Puccinia helianthi Schw.

(Planşa XXXVIII)

Rouille de tournesol (fr.); Ruggine del girasole (ital.); Roya del girasol y de la pataca (span.); Sunflower rust (engl.); Sonnenblumenrost (germ.); Rjavcina podsolnecinika (rus.); Rjda po slînciogleda (bulg.).

Rugina este una dintre cele mai răspîndite boli în culturile de floarea-soarelui. A fost descrisă pentru prima dată în anul 1922 de Schweinitz. Această boală a fost amplu studiată şi în Rusia de către Woro-





2

38.

PLANȘA XXXVIII

Rugina florii-soarelui, *Puccinia helianthi* Schw.

1, frunză atacată; *2*, uredospori (*a*) și teleutospori (*b*) (original).

Scanned with OKEN Scanner

nin. În prezent este cunoscută în Europa, America de Nord şi de Sud, Asia, Africa de nord şi Australia.

În ţara noastră, rugina este aproape nelipsită an de an din culturile de floarea-soarelui. Primele indicaţii datează din anii 1901 şi 1902 (Tr. Săvulescu, 1953). Treptat s-a extins din nord spre sud, astăzi atacurile de rugină fiind foarte frecvente şi în culturile din cîmpia dunăreană, producînd în unii ani, în funcţie de condiţiile climatice, pagube apreciabile (Tr. Săvulescu şi colab., 1939—1960).

Simptomele. Boala se poate manifesta pe plantele de floarea-soarelui abia răsărite, pe cotiledoane sau pe frunzele tinere, pe care apar numeroase pete mici, circulare, de culoare galbenă, pe care se formează picnidiile şi ecidiile ciupercii. După Tr. Săvulescu (1953), acest atac timpuriu este foarte frecvent pe samulastra de floarea-soarelui. Mai tîrziu, cam în timpul înfloritului sau imediat după (iunie-iulie) apar pe faţa inferioară a frunzelor pustule pulverulente, circulare sau alungite, de culoare brună-ruginie, care reprezintă uredosorii ciupercii. Tot pe faţa inferioară a frunzelor se formează ceva mai tîrziu şi teleutosorii brun-negricioşi, pulverulenţi, mici de 1—2 mm în diametru. Infecţia progresează cu repeziciune în sus şi curînd cuprinde toate frunzele de pe plantă. În cazul unei infecţii puternice, frunzele se ofilesc, se usucă şi cad prematur, mai ales în culturile îmburuienite. Pe vreme secetoasă, din cauza atacului puternic, plantele se pot usca în întregime.

Agentul patogen. Rugina la floarea-soarelui este produsă de ciuperca *Puccinia helianthi* Schw. (sin. *Aecidium helianthi-mollis* Schw., *Puccinia heliopsidis* Schw., *P. helianthorum* Schw., *Uredo helianthi* Schw.), cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*. Acest parazit este o specie autoică, macrociclică, care formează toate formele de spori pe floarea-soarelui.

Ciuperca formează pe ambele feţe ale frunzelor tinere, dar mai ales pe cea superioară, picnidii dispuse în grupuri de diferite mărimi, circulare sau neregulate, de culoare galbenă ca mierea şi care apar după 8—11 zile de la infecţie. În interiorul lor se dezvoltă picnosporii, care pot să copuleze, rezultînd filamente pe care se vor forma ecidiile. Acestea se dezvoltă pe faţa inferioară a frunzelor după 17—25 de zile de la infecţie, rar şi pe cea superioară, dispuse, ca şi picnidiile, în grupuri dense, circulare sau alungite, avînd forma unei cupe cu marginea peridiei îndoită. Ele se formează primăvara pe cotiledoane sau pe frunzele tinere, uneori şi toamna pe frunzele mature. Ecidiosporii sînt catenulaţi, sferic poliedrici sau elipsoidali, de 20—28 × 16—22μ, cu conţinut portocaliu, cu membrana incoloră, subţire (1—1,5μ), acoperită cu verucozităţi fine şi dense. Ei contribuie la propagarea infecţiei, fiind uşor transportaţi de vînt la distanţe mari. Prin germinare dau naştere la un filament germinativ, care pătrunde prin stomate, infectînd astfel plantele. Perioada de incubaţie este de 6—11 zile. Vitalitatea ecidiosporilor este relativ scăzută, umiditatea constituind factorul limitativ (Nováková-Pfeiferová, 1958).

Scanned with OKEN Scanner

Lagărele cu uredospori apar spre sfîrşitul lunii iunie şi începutul lunii iulie, sub forma de pustule hipofile, rar amfigene, risipite pe limbul frunzei, descoperite de timpuriu, pulverulente, de culoare brună. Cînd atacul se manifestă cu intensitate, se pot forma şi pe sepale şi pe capitul. Uredosporii sau sporii de vară ai ciupercii sînt sferici sau ovoizi, de 22—34 × 18—24μ, cu membrana de 1,5—2μ grosime, de culoare brună deschis, prevăzută cu echinulaţii rare (2,5μ distanţă) şi cu doi pori de germinaţie dispuşi faţă în faţă în regiunea ecuatorială; au un pedicel scurt, transparent, se formează în număr mare, mai ales în condiţii de umiditate ridicată şi servesc la răspîndirea infecţiei în timpul vegetaţiei. După Tr. Săvulescu (1953), uredosporii îşi pot menţine, în condiţiile climatice de la noi, un timp foarte îndelungat facultatea germinativă (180—200 de zile). Ei sînt transportaţi de vînt la distanţe mari şi în condiţii favorabile de umiditate germinează cu uşurinţă în 1—2 ore între limite mari de temperatură (6—28°C), optimul fiind situat în jur de 18°C, determinînd infecţii repetate în cursul perioadei de vegetaţie. Perioada de incubaţie este de 5—7 zile, fiind ceva mai lungă la plantele mai dezvoltate.

În toamnă, spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie printre uredosori, se formează teleutosorii, asemănători ca formă şi dimensiuni cu aceştia. Teleutosorii sînt compacţi, de 1—2 mm în diametru, de culoare brună-negricioasă. Teleutosporii sînt elipsoidali, ovoizi sau scurt măciucaţi, rotunjiţi în partea superioară şi îngustaţi spre pedicel. Ei sînt bicelulari, cu celulele aproximativ egale, cea bazală ceva mai îngustă, puţin contractaţi la mijloc, de 35—60 × 20—30μ, prevăzuţi cu un pedicel foarte lung (de 2—3 ori mai lung decît sporul), incolor, rigid şi persistent. Membrana lor este netedă, îngroşată către vîrf (7—12μ), de culoare brună, cu o papilă apicală mai deschisă la culoare.

Teleutosporii rezistă la intemperiile din timpul iernii şi, îndată ce condiţiile devin favorabile, germinează formînd un promiceliu tetracelular, fiecare celulă dînd naştere cîte unui bazidiospor. Aceştia infectează plantele tinere de floarea-soarelui (filamentele de germinaţie trecînd direct prin epidermă), în special samulastra, pe care formează picnidii şi ecidii, fiind reluat astfel ciclul evolutiv al ciupercii.

După Perišić (1951), se pare că teleutosporii, pentru a germina, n-au nevoie de o perioadă de postmaturaţie, ei putînd să germineze prehibernal.

Dezvoltarea atacului de rugină este mai mare şi mai păgubitoare în anii ploioşi. Plantele puternic atacate au o înflorire neregulată, capitulele rămîn mici, iar producţia de seminţe este cantitativ şi calitativ inferioară.

Combaterea. Printre măsurile ce trebuie luate pentru prevenirea atacului de rugină la floarea-soarelui, strîngerea şi distrugerea prin ardere sau prin arături adînci a resturilor de plante atacate rămase după recoltare prezintă o importanţă deosebită, contribuind la reducerea rezervei de spori de rezistenţă şi deci a posibilităţii apariţiei infecţiei în primăvară. Se recomandă de asemenea distrugerea vetrelor de samulastră, care con-

Scanned with OKEN Scanner

stituie adevărate focare de infecţie, şi respectarea unui asolament raţional, astfel ca plantele de floarea-soarelui să nu revină pe acelaşi teren decît după 2—3 ani. O măsură mai eficace o constituie însă selecţionarea şi cultivarea de soiuri rezistente.

PĂTAREA FRUNZELOR DE FLOAREA-SOARELUI

Septoria helianthi Ell. et Kell.

(Planşa XXXIX)

Pătarea frunzelor sau septorioza florii-soarelui este o boală răspîndită în ţările unde se cultivă această plantă, mai ales în regiunile din nordestul Europei. În ţara noastră a fost semnată încă din anul 1853 de către F u s s . În prezent, această boală este întîlnită în toate zonele de cultură a florii-soarelui, producînd în unii ani pagube apreciabile (T r . S ă v u l e s c u şi colab., 1942, 1949, 1951, 1953).

Simptomele. Boala se manifestă pe frunze în toate stadiile. Cînd sînt atacate cotiledoanele, se observă pe acestea pete de decolorare, mici, care apoi se închid la culoare, devenind brune. Petele au marginea bine conturată, iar pe suprafaţa lor, care este uşor încreţită, se observă o slabă zonalitate.

La plantele mai dezvoltate, în special pe frunzele inferioare, se formează pete, mai bine distincte pe faţa superioară a limbului, circulare sau colţuroase, delimitate de nervuri şi care pot avea dimensiuni ce variază de la cîţiva milimetri şi pînă la 1—1,5 cm diametru. La început, petele sînt galbene-brunii, dar cu timpul capătă o tentă brună închis. Primele pete sînt dispuse mai frecvent şi în număr mai mare spre vîrful frunzei, izolate sau unite mai multe la un loc, ocupînd astfel suprafeţe mari din frunze. În dreptul petelor se formează picnidiile ciupercii, care sînt punctiforme, numeroase, abia vizibile cu ochiul liber, de culoare neagră, concentrate mai mult către centru.

Cînd atacul se manifestă cu intensitate, frunzele se usucă, devin sfărîmicioase şi cad înainte de vreme.

Agentul patogen. Pătarea frunzelor de floarea-soarelui este produsă de ciuperca *Septoria helianthi* Ell. et Kell. ; face parte din gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae*.

Miceliul ciupercii se dezvoltă în ţesuturile frunzelor atacate, ocupînd spaţiile intercelulare ; este constituit din filamente ramificate, septate, hialine. Pe această împletire de hife se observă numeroase picnidii epifile, mai mult sau mai puţin sferice, de 150μ în diametru, prevăzute cu un por de deschidere în partea superioară, cu peretele de culoare brună, care pe partea internă este tapisat cu numeroşi picnospori. Aceştia sînt filiformi, puţin arcuiţi, ascuţiţi la unul sau la amîndouă capetele, hialini, de 30—70 × 2—3,5μ, multicelulari (3—6 septe).

Infecţia se propagă în cursul perioadei de vegetaţie cu ajutorul picnosporilor. Prin germinarea lor, în condiţii optime de umiditate, rezultă un filament germinativ, pe care în anumite condiţii iau naştere conidii secundare. Acestea sînt asemănătoare funcţional picnosporilor, contribuind la rîndul lor la răspîndirea bolii. Ciuperca rezistă de la un an la altul prin resturile de frunze atacate rămase după recoltarea plantelor, pe care se găsesc picnidiile ciupercii.

Plantele desfrunzite de timpuriu, ca urmare a unui atac puternic, dau recoltă de seminţe mai scăzută. Atacul se manifestă cu intensitate mai mare în condiţii de umiditate şi temperatură ridicate şi în monoculturi.

Combaterea. Măsurile ce se impun a fi luate pentru combaterea acestei boli constau în respectarea asolamentului şi a igienei culturale (strîngerea şi distrugerea resturilor de plante rămase după recoltare sau îngroparea acestora printr-o arătură adîncă de toamnă, distrugerea samulastrei de floarea-soarelui, care are un rol de pasaj, infecţia trecînd apoi pe plantele de cultură).

Măsurile chimice de combatere nu prezintă eficienţă economică decît pe parcelele mici în cursul procesului de selecţie sau atunci cînd se prevede declanşarea unui atac puternic.

Antofitoze

LUPOAIA

Orobanche cumcna Wallr.

Orobanche (fr.); Orobanca, Succiamiele, Sparagione (ital.); Orobanca, Jopo, Hopo (span); Broomrape (engl.); Sommerwurz, Würger (germ.); Zaraziha podsolnecinikovaia, Zaraziha nevetvistaia (rus.); Sinia kitka po slînciogleda (bulg.).

Lupoaia sau verigelul parazitează plantele de floarea-soarelui şi poate să producă uneori pagube care ajung pînă la 70—80% din recoltă.

A fost semnalată în ţările cultivatoare de floarea-soarelui din sudul Europei (Bulgaria, România, Ungaria, Cehoslovacia), în zonele de stepă din U.R.S.S., mai ales în stepele din R.S.S. Ucraineană şi în cele de pe Volga inferioară, în Caucaz, în Asia Mică, Irak, Iran, India, Mongolia, Tibet, Egipt, Algeria.

În ţara noastră, lupoaia este mai des întîlnită în judeţele din sud şi sud-est (Mehedinţi, Dolj, Teleorman, Olt, Ilfov, Ialomiţa, Constanţa, Tulcea, Brăila) şi din Moldova (Iaşi, Bacău, Suceava, Botoşani) (Tr. Săvulescu şi colab., 1935—1960).

Plantele de floarea-soarelui parazitate de lupoaie sînt întîrziate în dezvoltare şi rămîn pipernicite, cu tulpini subţiri. Cînd atacul se manifestă de timpuriu, nu formează capitule sau acestea rămîn mici şi cu majoritatea seminţelor seci.

La plantele parazitate într-un stadiu de dezvoltare mai avansat, simptomele pe organele aeriene sînt abia vizibile; aceste plante de regulă nu rămîn mult în urmă ca dezvoltare. Apariţia simptomelor depinde în mare măsură de intensitatea atacului. Atunci cînd rădăcinile unei plante de floarea-soarelui sînt parazitate de un număr mare de tulpini de lupoaie se ofilesc şi se usucă uneori şi plantele bine dezvoltate (fig. 35). În con-

Fig. 35. — Plante de *Orobanche cumana* parazitînd pe rădăcini de floarea soarelui (după V o l k o v şi colab.).

dităii de secetă pronunţată se ofilesc chiar plantele parazitate de un număr mai redus de indivizi, deoarece lupoaia determină o intensificare a transpiraţiei la plantele pe care le atacă. Cu cît numărul tulpinilor de lupoaie dintr-o cultură este mai mare, cu atît pagubele sînt mai mari. Astfel, la plantele parazitate de un număr de 19 tulpini de lupoaie, producţia de seminţe este redusă cu 75%, la cele cu 60 de tulpini nu se mai formează de loc seminţe, iar dacă numărul este mai mare, planta-gazdă piere (Zajurilo, 1938).

Parazitul. *Orobanche cumana* Wallr. (sin. *O. cernua* Loefl. var. *cumana* Beck, *O. bicolor* C.A. Mey., *O. glaucantha* Trautv.). În afară de floarea-soarelui parazitează şi plante de varză, tomate, castraveţi, pepeni galbeni şi verzi, morcov, pătrunjel, mărar, mazăre, cînepă, tutun, cicoare, trifoi roşu, precum şi unele specii de *Artemisia*, *Xanthium*, *Nicotiana*, *Sonchus* etc.

Tulpinile de *O. cumana* se dezvoltă la suprafaţa pămîntului împrejurul tulpinilor de floarea-soarelui, solitare sau în mănunchiuri de cîteva zeci de indivizi. Astfel, în anul 1959, într-o cultură de floarea-soarelui de la Brînceni (jud. Teleorman) s-au putut număra pînă la 70 de fire de lupoaie la o plantă, numărul mediu fiind de 15 (Tr. Săvulescu şi colab., 1962).

Tulpinile sînt drepte, viguroase, ajungînd pînă la 40 cm înălţime şi 2,5 cm grosime, la bază puţin îngroşate (ca un bulb), neramificate, de culoare gălbuie (datorită lipsei de clorofilă), uneori cu reflexe violacee; ele sînt acoperite cu trihomii (peri) glanduloase, care funcţionează ca hidatode. Din loc în loc prezintă frunze reduse în formă de solzi oval-alungiţi, cu vîrful mai mult sau mai puţin ascuţit, întregi sau cu marginea denticulată, glanduloşi.

Florile, sesile, prevăzute cu o bractee aproape egală cu floarea, sînt de culoare gălbuie-brunie, sau albăstruie cu reflexe violete. Florile de lupoaie sînt protogine, adică gineceul se matureză înaintea androceului astfel încît autopolenizarea este exclusă, aceasta făcîndu-se numai cu ajutorul insectelor. Lupoaia înfloreşte în lunile iunie-iulie.

Fructul este o capsulă cu o singură loj şi care conţine 1 200—1 500 de seminţe foarte mici, elipsoidale, pînă la ovoid-alungite, de culoare cenuşie închis, cu reticulaţii pe suprafaţă; fiind foarte uşoare (aproximativ 0,004 mg), seminţele sînt transportate de curenţii de aer la distanţe mari. De asemenea, ea mai poate fi dusă cu uşurinţă cu apa de irigaţie, cu seminţele de floarea-soarelui prost curăţate sau cu ajutorul insectelor sau al uneltelor şi maşinilor agricole. O dată cu lucrările de întreţinere a culturilor, seminţele de lupoaie sînt încorporate în sol şi astfel ajung în contact cu rădăcinile plantelor de floarea-soarelui. În prezenţa plantei-gazdă (uneori şi în absenţa acesteia), seminţele germinează şi formează un filament subţire, a cărui extremitate radicală, venind în contact cu rădăcina unei plante-gazdă, se îngroaşă, luînd forma unui bulb cu suprafaţa prevăzută cu o serie de proeminenţe.

Una dintre aceste proeminenţe (con de pătrundere) străbate, în punctul de contact cu rădăcina gazdei, zona corticală pînă la fasciculele libero-lemnoase. În partea superioară a bulbului se dezvoltă un mugure acoperit de solzi, care apoi se alungeşte şi străbate solul ieşind la suprafaţă, formînd tulpina floriferă a parazitului. Tulpina floriferă după fructificare moare. Din momentul pătrunderii filamentului rezultat din germinarea seminţelor de orobanche în tegumentul rădăcinii plantei-gazdă şi pînă la apariţia tulpinii florifere la suprafaţa solului se scurg aproximativ 2 luni, timp în care planta este secătuită, fără ca parazitul să poată fi văzut.

Germinarea seminţelor de orobanche are loc cu mai mare uşurinţă în terenurile sărace, uşoare, şi uscate cu pH neutru sau slab acid; umiditatea este nefavorabilă (Ferraris, 1941). În terenurile cu stratul fertil adînc, parazitul se dezvoltă, dar plantele parazitate, fiind mai viguroase, suferă mai puţin.

Vecinătatea unei rădăcini stimulează germinarea seminţelor şi dezvoltarea plantelor de orobanche. Stoilov şi Kott au dovedit că seminţele pot germina şi în sol sau în apă în care se găsesc extracte din rădăcini sau alte organe de plante din diferite familii (în afara plantelor-gazdă).

Atunci cînd condiţiile nu sînt favorabile pentru germinarea seminţelor, acestea îşi pot păstra în sol facultatea germinativă pînă la 12—13 ani (Golovina, 1967).

În U.R.S.S. au fost diferenţiate două rase fiziologice de *O. cumana*: rasa A pentru nord şi rasa B caracteristică stepelor din sudul U.R.S.S. Morfologic, aceste două rase nu se deosebesc. Rasa B însă este mult mai virulentă decît rasa A.

Plantele de floarea-soarelui pot fi parazitate, însă mult mai rar, şi de o altă specie de *Orobanche*, care atacă în mod obişnuit cînepa, tomatele şi tutunul: *O. ramosa* L. (sin. *Kopsia ramosa* Dumort, *O. cannabis* Vaucher). La această specie tulpina este ramificată, de culoare galbenă deschis, înaltă de 10—40 cm. Frunzele sînt reduse sub formă de solzi. Florile, de culoare gălbuie cu nuanţe albastre sau violete, sînt dispuse în formă de spic. Fructul, o capsulă în care se formează numeroase seminţe, mici (0,2—0,4 mm), elipsoidale sau globuloase. Este o plantă anuală şi înfloreşte în perioada iunie-august. Pentru culturile de floarea-soarelui, această specie prezintă o importanţă economică mult mai mică decît specia precedentă, pagubele produse fiind neînsemnate.

În U.R.S.S., Golovina mai menţionează în culturile de floarea-soarelui şi atacul produs de specia *O. aegyptiaca* Pers.

Combaterea. În terenurile infectate cu lupoaie se recomandă respectarea rotaţiei culturilor, astfel încît floarea-soarelui să nu revină în aceleaşi terenuri decît după 5—6 ani, între timp cultivîndu-se cereale sau leguminoase.

Pentru semănat se va folosi numai sămînţă curată, provenită din culturi neinfestate de lupoaie. Aplicarea unei agrotehnici superioare contribuie la buna dezvoltare a plantelor şi la mărirea rezistenţei lor faţă

de lupoaie. Tulpinile de lupoaie apărute în culturi se vor smulge cu bulb cu tot în timpul efectuării praşilelor, mai înainte ca să se fi format seminţele.

La recoltare se va evita contactul direct al capitulelor de floarea-soarelui destinate pentru sămînţă cu pămîntul şi deci amestecarea cu diferite impurităţi, printre care şi seminţe de lupoaie.

Atunci cînd atacul de lupoaie s-a manifestat cu intensitate după recoltare, terenul se va acoperi cu paie, cărora li se va da foc, distrugîndu-se astfel plantele de lupoaie.

Cele mai eficace măsuri de combatere rămîn însă crearea şi folosirea în cultură a soiurilor de floarea-soarelui rezistente la lupoaie. În condiţiile din ţara noastră, soiurile Jdanov 6432 şi Jdanov 8281 s-au dovedit mai rezistente decît soiurile şi populaţiile locale.

În U.R.S.S. sînt citate ca rezistente faţă de rasa B soiurile : K—1483, K—538 şi Jdanov 8281, 6432, 6397, 6339.

La baza rezistenţei plantelor de floarea-soarelui la lupoaie stau unele însuşiri biochimice ale diferitelor soiuri, cum ar fi concentraţia în ioni de hidrogen în rădăcini, conţinutul în hidraţi de carbon, activitatea respiraţiei şi a enzimelor oxido-reducătoare, în special a peroxidazei. La unele soiuri, această rezistenţă este de natură pur mecanică.

În general, soiurile cu înrădăcinare mai adîncă sînt mai puţin atacate, deoarece germinarea seminţelor de lupoaie este împiedicată la o adîncime mai mare.

RICINUL (*Ricinus communis* L.)

Bacterioze

PĂTAREA BACTERIANĂ A FRUNZELOR DE RICIN

Xanthomonas ricinicola (Elliott) Dowson

Boala a fost semnalată în 1928 de Yoshi şi Takimoto în Japonia şi Coreea. Mai tîrziu, diferiţi cercetători au semnalat-o în India, Somalia, Uganda, Brazilia, S.U.A., U.R.S.S.

Simptomele. Atacul se manifestă pe frunze prin apariţia unor pete de formă circulară sau neregulată, hidrozate, la început de 0,5—1,0 mm, de culoare verde deschis şi cu marginile mai pronunţat colorate. Petele, mai aglomerate spre vîrful frunzei, se măresc ulterior pînă la 2—5 mm, devin mai colţuroase şi de culoare brună închis pînă la neagră. Uneori ele

conflueză, ocupînd zone mai mari din frunză. La suprafaţa petelor, uneori apare un exsudat bacterian vîscos. Pot fi atacate şi peţiolurile frunzelor. În caz de atac puternic, frunzele cad prematur.

Agentul patogen. Bacteriile au forma de bastonaşe, de 1,3—2,6 × 0,4—0,9μ, asociate în lanţuri scurte. Celulele sînt Gram-negative şi prevăzute cu un cil polar. Pe agar se formează colonii galbene, care cu timpul devin brune, rotunde, netede, lucioase, cu marginile lobate. Lichefiază gelatina, peptonizează laptele fără coagulare. Nu reduce nitraţii, hidrolizează amidonul. Acidifică, fără formare de gaze, glucoza, zaharoza şi lactoza. Produce H_2S şi NH_3. Temperatura minimă de dezvoltare = 2,5°C, optimă = 29—31°C, maximă = 39°C, letală = 50—51°C.

Bacteriile sînt transmise prin sămînţă şi răspîndite rapid prin vînt cu ploaie.

Pînă în prezent, nici nu soi nu este cunoscut ca imun ; soiul Cimarron este foarte rezistent.

Combaterea. Pentru însămînţare se vor folosi seminţe provenite din loturi a căror sănătate a fost identificată în timpul vegetaţiei.

Micoze

MANA RICINULUI

Phytophthora parasitica Dastur

Mana ricinului a fost semnalată prima dată în 1913 în India. Este o specie polifagă de largă răspîndire, în special în regiunile cu climat temperat şi cald.

Simptomele. Atacul se manifestă pe frunze şi pe tulpini în toate fazele de creştere. Pe cotiledoanele plăntuţelor apar pete amfigene, rotunde, la început de culoare brună, dar care cu timpul capătă la mijloc o tentă mai deschisă, albicioasă. Pe frunzele tinere, pe peţioluri şi pe tulpini se pot observa pete asemănătoare. Plăntuţele puternic atacate pier în scurt timp ; este faza cea mai periculoasă.

La plantele mai dezvoltate, petele de pe frunze sînt mari, circulare, cu cercuri concentrice la suprafaţă, de culoare galbenă-brună. Corespunzător acestor pete, pe faţa inferioară a frunzelor se dezvoltă un puf brun-cenuşiu, alcătuit din conidioforii şi conidiile ciupercii.

Pe tulpină, cu deosebire în regiunea coletului, se observă pete brune, cufundate uşor în ţesut şi care în anumite cazuri se pot adînci, ajungînd pînă la ţesutul medular.

Scanned with OKEN Scanner

Cînd atacul se manifestă cu intensitate, frunzele, începînd de la bază către vîrf, se ofilesc şi întreaga plantă piere într-un timp relativ scurt.

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Phytophthora parasitica* Dastur [sin. *Ph. terrestris* Sherb., *Blepharospora parasitica* (Sherb.) Peyr.], cl. *Phycomycètes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*.

Miceliul ciupercii se dezvoltă atît în spaţiile intercelulare, cît şi intracelular şi este alcătuit din hife continue, subţiri, ramificate, hialine. Ca organe de absorbţie prezintă haustori în formă de balonaşe.

Conidioforii ies la suprafaţă prin stomate, sînt scurţi, de 100—300μ, drepţi, simpli, la extremitatea cărora se formează cîte o conidie ovoidă sau globuloasă, de 25—50 × 20—40μ, cu o papilă de germinaţie la vîrf.

Din germinaţia conidiilor rezultă zoospori sau filamente de germinaţie. În acest ultim caz se pot forma repetat conidii secundare. Zoosporii sînt sensibili la uscăciune şi măsoară 8—12 × 5,8μ.

Lateral sau intercalar pe hifele miceliene se formează, tot ca organ de înmulţire asexuată, clamidospori gălbui, de 20—60μ în diametru. În frunzele atacate se formează oospori sferici, incolori, în medie de 28μ.

Dezvoltarea bolii este favorizată de temperatura ridicată. În afară de ricin, ciuperca atacă tomatele, vinetele, tutunul, hrişca, mătrăguna ş.a.

Ciuperca rezistă de la un an la altul în sol prin clamidospori şi oospori, care sînt dotaţi cu o viabilitate apreciabilă.

Combaterea. Ca măsuri pentru combaterea acestei boli se recomandă evitarea terenurilor umede şi densitatea prea mare a plantelor, stabilirea de asolamente raţionale, astfel ca ricinul sau altă plantă sensibilă la atacul ciupercii să nu revină pe acelaşi teren mai devreme de 4 ani; se recomandă de asemenea strîngerea şi distrugerea prin ardere a plantelor atacate, ca şi a resturilor rămase după recoltare sau îngroparea acestora prin arătură adîncă de toamnă, îndepărtarea buruienilor din cultură sau din vecinătatea acestora. În timpul vegetaţiei este indicată aplicarea de stropiri cu produse pe bază de cupru atunci cînd atacul a apărut; intervenţia trebuie să fie însă promptă în scopul de a elimina astfel primele focare de infecţie.

MUCEGAIUL CENUŞIU AL RICINULUI

Botrytis cinerea Pers.

Mucegaiul cenuşiu este întîlnit destul de frecvent pe plantele de ricin şi uneori produce pagube apreciabile. Parazitul a fost semnalat în U.R.S.S., S.U.A., România (Tr. Săvulescu şi colab., 1954, 1955) şi în alte ţări.

Simptomele. Boala se manifestă pe toate organele aeriene ale plantelor, dar mai frecvent pe inflorescenţe.

Scanned with OKEN Scanner

Ţesuturile atacate prezintă la început o coloraţie galbenă-cenuşie, apoi se înmoaie şi se acoperă cu un mucegai cenuşiu, alcătuit din fructificaţiile ciupercii.

Cînd atacul se manifestă pe inflorescenţe, la început simptomele apar pe flori, izolate, boala trecînd treptat şi pe celelalte, transformînd cu timpul întreaga inflorescenţă într-o masă umedă şi putredă. Acelaşi aspect se constată şi atunci cînd sînt atacate capsulele. În acest caz, intensitatea atacului este mai mare cu cît capsulele sînt mai strîns inserate pe ax. Capsulele puternic atacate dau sămînţă foarte slab dezvoltată, iar cînd atacul se manifestă de timpuriu, acestea nu mai fructifică.

Agentul patogen. *Botrytis cinerea* Pers. face parte din gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Mucedinaceae*. Este o ciupercă polimorfă, care, în afară de ricin, trăieşte şi pe alte plante de cultură : floarea-soarelui, morcov, in, tutun, diferite legume, leguminoase furajere, plante ornamentale ş.a.

Biologia şi combaterea acestei ciuperci sînt redate mai pe larg la descrierea putregaiului capitulelor de floarea-soarelui (p. 237).

PĂTAREA BRUNĂ A FRUNZELOR DE RICIN (MACROSPORIOZA)

Macrosporium cavarae Parisi

Macrosporioza ricinului a fost semnalată în multe ţări, printre care şi în România (Tr. Săvulescu, 1948).

Simptomele. Boala se manifestă pe frunze, inflorescenţe şi capsule.

Pe frunze, în special pe cele de la bază, se formează pete rotunde, cu marginile neregulate, de culoare gălbuie, apoi brune, a căror suprafaţă prezintă zone concentrice. La început, petele sînt mici, dar, pe măsură ce boala evoluează, cresc, cuprinzînd o suprafaţă mare din limb. În dreptul petelor se poate observa o eflorescenţă brună-măslinie, alcătuită din fructificaţiile ciupercii. Cu timpul, ţesuturile din dreptul petelor se necrozează, se rup şi cad, frunzele apărînd astfel ciuruite. Cînd atacul se manifestă cu intensitate, frunzele se usucă de timpuriu.

În condiţii de umiditate ridicată, atacul se manifestă şi pe inflorescenţe.

Agentul patogen. Pătarea brună a frunzelor este produsă de ciuperca *Macrosporium cavarae* Parisi ; face parte din gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Dematiaceae*.

Ciuperca prezintă conidiofori drepţi, scurţi, bruni, septaţi, de 30—85 × 4,5—9μ. Conidiile sînt multicelulare, mari, de formă măciucată, cu o prelungire la vîrf, brune, de 34—47 × 10—13μ.

O boală asemănătoare a fost descrisă pe ricin în Japonia şi atribuită unei alte specii de *Macrosporium* — *M. ricini* Yoshi. În acest caz,

Scanned with OKEN Scanner

conidiile multicelulare au dimensiuni mai mari decît la specia precedentă (42—78 × 8,7—19,5μ) şi un pedicel subţire, hialin de 30—100 × 1,2—1,8μ.

După Tr. Săvulescu (1948), aceste două specii reprezintă, probabil, două stadii de evoluţie a aceleiaşi ciuperci.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA RICIN

Leveillulla taurica Arn. f. *ricini* Jacz, (sin. *L. lanata* (Magnus) Golov. f. *ricini* (Spesch). Golov., *Erysiphe ricini* (Spesch.) produce făinarea. Pe frunzele plantelor atacate se observă o eflorescenţă fină, albă, alcătuită din conidioforii şi conidiile ciupercii. Conidiile sînt măciucate, de 40—45 × ×12—14μ. Mai tîrziu, pe un miceliu secundar, superficial, mai abundent, se formează conidii în formă de butoiaş, dispuse în lanţuri. Periteciile ciupercii sînt mici, sferice, de culoare neagră. Din cauza atacului, producţia pe seminţe este mult redusă.

Melampsora ricini Pass. [sin. *Melampsorella ricini* (Biv. et Bern.) de Toni] produce pe frunze pustule hipofile, mici, de culoare galbenă-aurie, dispuse circular în centrul unor pete de decolorare, care constituie uredosorii ciupercii. Uredosporii sînt ovoizi sau elipsoidali, de 19—28 × 17—22 μ, cu membrana prevăzută cu echinulaţii. Printre uredospori se găsesc parafize.

Cercosporina ricinella (Sacc. et Berl.) Speg. (sin. *Cercospora ricinella* Sacc. et Berl.) determină apariţia pe frunze (rar pe peţiol) a unor pete amfigene, circulare sau unghiulare, gălbui-roşcate, izolate, bine delimitate. În dreptul petelor, pe faţa inferioară a frunzelor se observă un puf fin, albcenuşiu, format din conidioforii şi conidiile ciupercii. Conidiile sînt incolore, cilindrice, cu 3—5 pereţi transversali.

Trichothecium roseum Lk. produce mucegaiul roz al capsulelor de ricin. Conidiile sînt bicelulare, piriforme, de culoare roz, de 12—19 × 8—11μ.

Ciuperca se dezvoltă atît la exterior, cît şi în interiorul capsulelor, infectînd şi seminţele. Acestea au o putere de germinaţie scăzută sau chiar prezintă embrionul distrus de ciupercă.

Rhizopus nigricans Ehrb. este cauza mucegaiului negru al capsulelor, semnalat şi în ţara noastră (Tr. Săvulescu şi colab., 1954). Inflorescenţele şi capsulele sînt acoperite de o pînză negricioasă, formată din miceliul şi fructificaţiile ciupercii. Ţesuturile atacate se înmoaie, putrezesc şi devin cleioase.

Scanned with OKEN Scanner

MACUL (*Papaver somniferum* L.)

Bacterioze

PĂTAREA BACTERIANĂ A FRUNZELOR DE MAC
Xanthomonas papavericola (Bryan et McWhorter) Dowson

Bacteria a fost semnalată pentru prima oară în S. U. A. în anul 1909 de către Clinton pe *Papaver rhoeas*. În anul 1930, Bryan şi McWhorter izolează şi determină agentul patogen. Ulterior, boala a

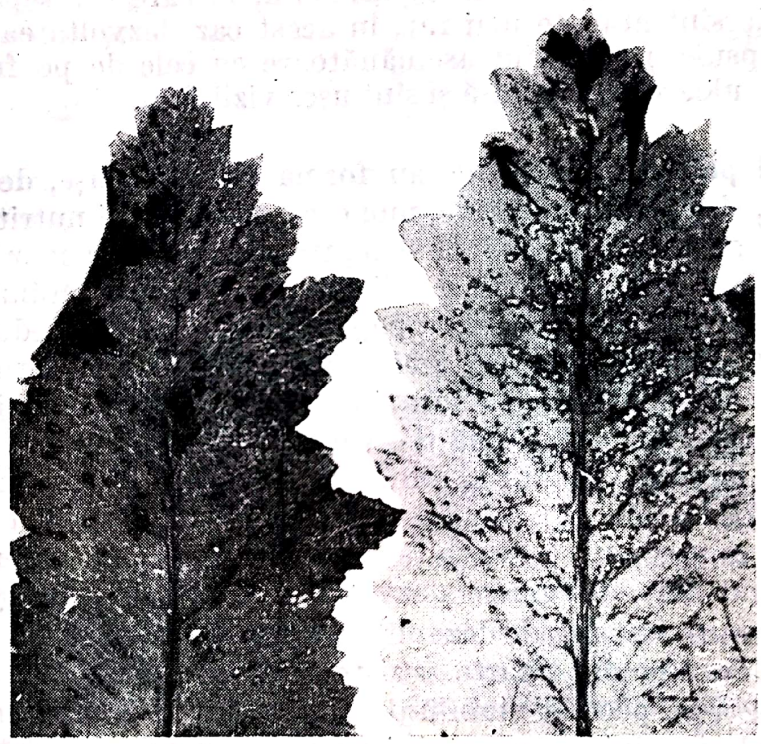


Fig. 36. — Pătarea bacteriană a frunzelor de mac (*Xanthomonas papavericola*) (după Severin şi Docea).

fost semnalată pe *Papaver somniferum* şi în alte ţări : Columbia, U.R.S.S., Anglia, Bulgaria, Franţa, India şi Mauritania.

În ţara noastră, boala a fost identificată în culturile din jurul oraşului Bucureşti (Severin şi Docea, 1966).

Simptomele. Primele simptome ale bolii apar la începutul lunii iunie pe frunze, sub forma unor pete mici, de 1 × 1 — 6 × 4 mm, neregulate sau poligonale, de regulă limitate de nervuri (fig. 36). În primele faze, pe-

Scanned with OKEN Scanner

tele au o culoare galbenă-verzuie, umedă, pentru ca mai tîrziu să devină brune pînă la brune închis. Prin transparenţă, petele sînt translucide, limitate de un ţesut necrozat. Pe faţa inferioară a frunzelor se observă în dreptul unora dintre pete prezenţa unui exsudat. De multe ori, petele se formează în număr foarte mare, pînă la cîteva zeci, putînd să conflueze, în care caz zone mari din ţesutul frunzelor sînt distruse. În anii cu precipitaţii abundente în cursul lunilor iunie-iulie, atacul se intensifică, ca, de exemplu, în anul 1964, fenomen ce duce la uscarea prematură a frunzelor şi a plantelor, producţia fiind astfel simţitor diminuată. Cînd atacul este puternic, plantele desfrunzesc.

Pe tulpini se formează pete alungite, de culoare neagră, iar de multe ori acestea apar de jur împrejurul tulpinii în forma unui inel, provocînd căderea plantelor. Poate fi atacat şi caliciul, în care caz sepalele se înnegresc. Petalele sînt atacate mai rar, în acest caz dezvoltarea corolei fiind oprită. Pe capsule, petele sînt asemănătoare cu cele de pe frunze, iar pe sămînţă au o culoare mai închisă şi sînt uşor vizibile.

Agentul patogen. Bacteriile au forma de bastonaşe, de 1,0—1,9 × × 0,6—0,7 μ, sînt Gram-negative, monotrihe. Pe geloză nutritivă, coloniile sînt circulare, galbene, netede, convexe, translucide şi cu marginile neregulate. Tulbură bulionul, formînd o peliculă, iar după 2 săptămîni sediment. Lichefiază gelatina; coagulează şi peptonizează laptele; reduce nitraţii în nitriţi după 10 zile; hidrolizează amidonul. Acidifică, fără formare de gaze, glucoza, levuloza, galactoza, manoza, maltoza, zaharoza, celobioza, lactoza, glicerolul, manita, dulcita. După Severin şi Docea (1966), nu acidifică xiloza, lactoza şi manita. Produce NH_3 şi H_2S; nu produce indol. Se dezvoltă foarte bine în soluţia sintetică Fermi, formînd flocoane. În soluţia Cohn, la început se dezvoltă, iar după 20 de zile sedimentează, lichidul rămînînd limpede; nu se dezvoltă în soluţia Uschinsky.

Temperatura optimă de dezvoltare =25—30°C, maximă = 35°C, letală = 52°C. Bacteriile sînt foarte rezistente la uscăciune; în plantele din ierbar, acestea şi-au păstrat viabilitatea în decurs de 20 de luni. Starr a stabilit că unele tulpini ale agentului patogen au nevoie pentru o dezvoltare optimă de un mediu special cu conţinut de glutamină sau metionină.

În afară de macul obişnuit, bacteria parazitează *Papaver rhoeas*, *P. orientale*, *Mecanopsis baileri* şi *Argemone* sp.

Combaterea. În vederea prevenirii şi combaterii bolii, cultura de mac să nu se succeadă 2 ani la rînd în acelaşi teren. În caz de atac, resturile plantelor bolnave se vor distruge printr-o arătură adîncă de toamnă. De asemenea este indicat să se folosească numai sămînţa din culturile recunoscute ca fiind sănătoase. Rezultate bune s-au obţinut prin folosirea antibioticelor sub formă de stropiri preventive (Westcott, 1960).

Scanned with OKEN Scanner

Micoze

MANA MACULUI

Peronospora arborescens (Berk.) de By.

(Planşa XL)

Mîldiou du pavot (fr.); *Peronospora* dei papaveri (ital.); Mildiu de la adormidera (span.); Downy mildew of poppy (engl.); Falscher Mehltau des Mohns, Mehltauschimmel des Mohns (germ.); Lojnaia mucinistaia rosa maka (rus.); Mana po maka (bulg.).

Mana macului este o boală răspîndită aproape în toate ţările din Europa, producînd uneori pagube importante. În România, începînd din 1932 (Tr. Săvulescu şi Rayss), această boală a fost semnalată aproape în fiecare an în culturile de mac, mai ales în regiunile cu umiditate ridicată.

Simptomele. Boala se manifestă în toate stadiile de dezvoltare ale plantei şi atacă toate organele.

Pe frunze apar pete epifile, de culoare galbenă-brună, cărora le corespunde pe faţa inferioară un puf fin, la început albicios, apoi cenuşiu-violaceu, a cărui abundenţă este în funcţie de condiţiile de umiditate şi temperatură. Atacul apare întîi pe frunzele de la bază, evoluînd progresiv şi pe cele care abia se dezvoltă; limbul frunzelor infectate este deformat, prezintă băşicări şi se încreţeşte.

Tulpinile atacate sînt deformate, prezentînd îndoituri şi răsuciri caracteristice. Cînd este atacat caliciul, bobocii nu se mai deschid sau florile rămîn mici şi deformate; capsulele de asemenea rămîn mici, deformate, sînt seci sau produc un număr redus de seminţe. Din capsulele atacate nu se obţine deloc opiu sau se obţine o cantitate foarte redusă.

Atunci cînd boala se manifestă de timpuriu, în stadiul de frunze cotiledonare, în majoritatea cazurilor plăntuţele tinere pier în scurt timp sau, dacă reuşesc să formeze cîteva frunze, acestea sînt atacate şi în cele din urmă planta se usucă şi piere. Acelea care continuă totuşi să vegeteze nu mai produc seminţe.

Agentul patogen. *Peronospora arborescens* (Berk.) de Bary [sin. *Botrytis arborescens* Berk., *Peronospora effusa* Rabenh. f. *papaveris* Fuck., *P. arborescens* (Berk.) de Bary f. *Papaveris somniferi* Sacc.] face parte din cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*.

În organele atacate se dezvoltă intercelular miceliul ciupercii, alcătuit din hife strîns întreţesute, care prezintă de-a lungul lor haustori filiformi mai mult sau mai puţin digitaţi la extremităţi. De pe acest miceliu ies prin stomate conidiofori izolaţi sau grupaţi cîte 5—6 în fascicule, ramificaţi dihotomic de 7—10 ori în partea superioară, slab coloraţi cînd sînt izolaţi sau cenuşii-violacei văzuţi în grupuri, de 300—850 × 12μ. Ultimele

ramificaţii ale conidioforilor se termină cu două sterigme inegale, divergente, pe care se formează conidii globuloase sau ovoide, hialine sau slab colorate în violaceu, de 20—24 × 16—20μ. Oosporii sînt sferici sau uşor unghiuloşi, cu episporul de culoare brună, cu diametrul cuprins între 25 şi 40μ.

Conidiile pot germina începînd de la 4°C; optimul de germinaţie este 19°C, iar peste 25°C conidiile nu mai germinează (V i e n n o t- B o u r g i n, 1949). Temperatura optimă pentru producerea infecţiei este de 12—17°C, iar durata perioadei de incubaţie de 4—5 zile.

Boala se transmite prin seminţe, în care miceliul ciupercii se poate localiza în endosperm, ca şi prin resturile de plante bolnave în care se găsesc oospori.

Dezvoltarea bolii este favorizată de o umiditate ridicată şi de temperatură mai scăzută.

Atacă diferite specii de papaveracee (*Papaver dubium* L., *P. rhoeas* L.), şi mai ales *Papaver somniferum*.

Combaterea. Ca măsuri agrotehnice se recomandă aplicarea unui asolament raţional în care macul să nu revină decît după 3—4 ani în terenurile în care s-a manifestat boala şi executarea de arături adînci cu scopul de a îngropa resturile de plante atacate care conţin oosporii ciupercii. Ca măsuri de igienă culturală se recomandă strîngerea în timpul lucrărilor de întreţinere a culturii a tuturor plantelor atacate, ca şi a resturilor de plante rămase după recoltare, şi distrugerea lor prin ardere, precum şi folosirea de sămînţă recoltată de la plante sănătoase. În timpul perioadei de vegetaţie, în caz de atac puternic, se pot aplica stropiri cu zeamă bordeleză sau alte produse pe bază de zineb, faltan sau captan.

VEŞTEJIREA PLĂNTUŢELOR ŞI USCAREA FRUNZELOR DE MAC

Pyrenophora calvescens Sacc.

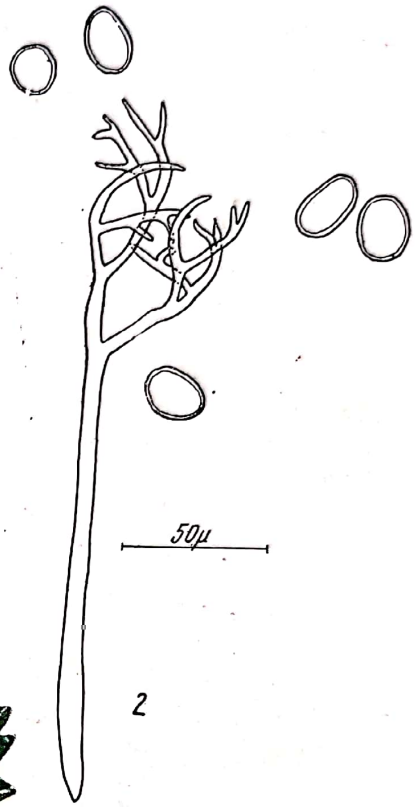
Helminthosporiose de l'œillette (fr.); Gelmintosporioz maka (rus.); Pleosporoza po maka (bulg.).

Este cea mai răspîndită şi mai păgubitoare boală a culturilor de mac, fiind semnalată în foarte multe ţări din Europa (U. R. S. S., R. P. Ungară, R. P. Bulgaria, România, Olanda, R. F. a Germaniei, R. P. Polonă, Suedia ş. a.); a fost de asemenea citată în Asia (Japonia) şi în Africa.

În ţara noastră, această boală a fost amănunţit studiată de R ă d u l e s c u, P e r s e c ă şi D o c e a (1961, 1964).

Pagubele produse de această boală constau în scăderea considerabilă a producţiei de seminţe (pînă la 35—40%), precum şi a conţinutului în ulei şi a calităţii acestora.

Simptomele. Boala se manifestă în toate fazele de vegetaţie şi sînt susceptibile la infecţie toate organele aeriene, prezentînd aspecte diferite



2

1

40

PLANȘA XL

Mana macului, *Peronospora arborescens* (Berk.) de By.

1, atac pe frunze; *2*, conidiofori și conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

în funcţie de perioada în care are loc atacul. Astfel, germenul rezultat din seminţele infectate nu se dezvoltă normal, radicela şi tulpiniţa prezintă brunificări şi sînt acoperite de miceliul ciupercii ; în acest caz, plantula este distrusă imediat. Atacul pe plantule se manifestă prin apariţia unei brunificări în regiunea hipocotilară, care poate să cuprindă ca un manşon tulpinita, sau prin apariţia unor linii fine de culoare brună, în dreptul cărora ţesuturile se necrozează. Plăntuţele bolnave cad la pămînt şi se usucă, ciuperca producînd în această fază pagube foarte mari. În cîmp, atacul în primele faze determină o răsărire slabă.

La plantele mai dezvoltate se observă pe tulpini pete alungite, de culoare brună închis, care în perioada înfloritului, cînd atacul este maxim, capătă o tentă albăstruie-negricioasă. Pe frunze apar pete mai mult sau mai puţin colţuroase, brune, care cu timpul devin negre-albăstrui. La un atac puternic, frunzele se usucă de timpuriu, tulpina şi capsulele fiind încă verzi.

Pe capsule, simptomele se manifestă prin apariţia de pete brune-negricioase, la început de 1—2 cm în diametru, dar care cu timpul se măresc şi pot cuprinde zone mari sau chiar întreaga capsulă. Ciuperca pătrunde şi în interiorul capsulelor, în care se dezvoltă din abundenţă miceliul ciupercii. Capsulele puternic atacate rămîn mici şi adesea sînt deformate, avînd suprafaţa acoperită cu un înveliş catifelat, alcătuit din fructificaţiile ciupercii.

Seminţele formate în aceste capsule sînt mici, zbîrcite, aglomerate, lipsite total sau parţial de facultatea germinativă.

Pe toate organele atacate, la suprafaţa petelor se diferenţiază fructificaţiile ciupercii.

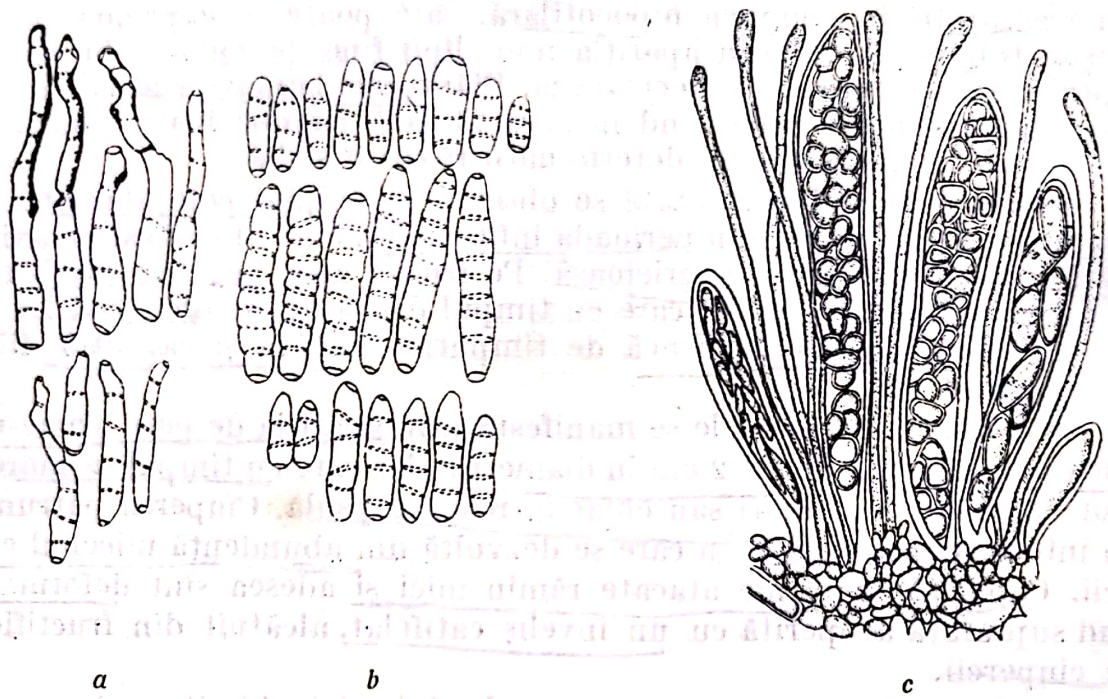
Agentul patogen. Această boală este produsă de ciuperca *Pyrenophora calvescens* Sacc. [sin. *Pleospora pellita* (Fr.) Rabh., *Pyrenophora pellita* (Fr.) Sacc., *Pleospora calvescens* (Fr.) Tul., *Pleospora papaveracea* (de Not.) Sacc.], *Helminthosporium papaveris* Sawada [sin. *Brachycladium penicillatum* Corda, *Dendryphium penicillatum* (Corda) Fr.]. Face parte din cl. *Ascomycetes*, ord. *Pseudosphaeriales*, fam. *Pseudosphaeriaceae*.

Miceliul ciupercii, de culoare brună, în general se dezvoltă intercelular. După Rădulescu şi Docea (1966), în tulpină miceliul trăieşte mai mult intracelular, producînd dezorganizarea şi brunificarea ţesuturilor.

Conidioforii sînt bruni, septaţi, drepţi sau noduroşi şi poartă terminal conidii cilindrice, rotunjite la capete, de 10—100 × 5—12 μ, multicelulare, despărţite prin 1—12 pereţi transversali (mai frecvent 3 pereţi).

Periteciile se formează toamna şi iarna pe resturile de plante atacate rămase pe cîmp ; ele sînt globuloase, negre, de 180—360 × 140—390 μ.

În interiorul lor se diferențiază asce alungite, măciucate, de 106—134 × × 11—16 μ, conținînd fiecare cîte 8 ascospori, galbeni-brunii, ovoizi, dispuși pe un singur rînd în ască, rar pe două rînduri, de 15—24 × 5—10 μ,



a *b* *c*

Fig. 37. — *Pyrenophora calvescens*
a, Conidiofori; *b*, conidii (după Meffert); *c*, asce cu ascospori (după Zambetakis).

prevăzuți cu 3 septe transversale, în dreptul cărora sînt ușor gîtuiți; una sau două celule din centru prezintă o despărțitură longitudinală (fig. 37).

După Mráz (1958), ciuperca se dezvoltă bine pe medii artificiale (extract de malț-agar). Temperatura optimă pentru creșterea miceliului este de 25° C, minimă de 3° C și maximă de 33° C; pH-ul optim este 5. Conidiile încep să se formeze la 9° C, maximul de fructificare are loc între 21 și 30° C, iar peste 33° C conidiile nu se mai formează. Pe medii artificiale, ciuperca formează și clamidospori.

Apariția și dezvoltarea bolii sînt favorizate de vremea caldă și umedă. Infecția capsulelor este mult înlesnită de vătămarea produsă prin pătrunderea gărgăriței macului (*Ceutorrhynchus macula alba* Herbst) în interiorul acestora.

Parazitul iernează prin conidiile aderente la suprafața semințelor sau prin miceliul care se formează în tegumentul seminal sau în endosperm; de asemenea, transmiterea de la un an la altul se poate face și prin ascosporii formați în periteciile ce se dezvoltă începînd din toamnă pe resturile de plante atacate. În tegumentul seminal, ciuperca poate rezista timp îndelungat (8—9 ani).

Combaterea. În vederea combaterii acestei păgubitoare boli se recomandă strîngerea şi distrugerea prin ardere a plantelor atacate în timpul vegetaţiei, dar mai ales a resturilor de plante rămase pe cîmp după recoltare, efectuarea arăturilor adînci de toamnă, aplicarea asolamentului raţional în cadrul căruia macul să nu revină pe acelaşi teren mai devreme de 3—4 ani, evitarea terenurilor grele.

Este de asemenea indicat ca semănatul să se facă cît mai timpuriu, iar densitatea plantelor la metru pătrat să fie în jur de 40—50, sămînţa folosită să fie pe cît posibil provenită din culturi sănătoase sau dezinfectată în prealabil cu o soluţie de formalină 0,25% timp de o jumătate de oră, fără sudaţie (A. Săvulescu şi Raicu, 1967), sau prin prăfuire cu un produs organo-mercuric sau pe bază de TMTD.

Se vor îndepărta din cultură sau din vecinătatea acestora plantele de mac sălbatic. Cultura va fi protejată împotriva atacului de gărgăriţe prin prăfuiri cu produse pe bază de DDT sau HCH.

Tratamentele chimice în timpul vegetaţiei nu sînt justificate din punctul de vedere al eficienţei economice decît în cazul unor atacuri timpurii şi foarte puternice.

Un mijloc mult mai eficient îl constituie însă folosirea de soiuri rezistente. La noi în ţară s-au obţinut trei linii de mac : Măgurele, Cluj A şi Cluj R, care, pe lîngă alte calităţi productive, au manifestat rezistenţă faţă de ciuperca *Pyrenophora calvescens* Sacc.

TĂCIUNELE FRUNZELOR DE MAC
Entyloma fuscum Schroeter

Tăciunele frunzelor este o boală care atacă destul de frecvent culturile de mac din aproape toate ţările din Europa. În Finlanda nu a fost încă găsită. De asemenea, parazitul este citat în America şi Asia (India).

La noi în ţară a fost semnalată şi descrisă de Tr. Săvulescu (1936, 1957).

Simptomele. Pe ambele feţe ale frunzelor apar, prin iulie-august, pete circulare sau neregulate, de 3—10 mm în diametru, la început albicioase sau cenuşii, mai tîrziu cafenii sau brune închis pînă la negre, înconjurate uneori de o margine roşiatică. Ţesuturile din dreptul petelor se necrozează, iar frunzele puternic atacate se usucă de timpuriu, capsulele rămîn mici, înregistrîndu-se din aceste cauze pagube importante.

Agentul patogen. Tăciunele frunzelor de mac este produs de ciuperca *Entyloma fuscum* Schroeter (sin. *E. fuscellum* Schroeter, *E. bicolor* Zopf); face parte din cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Tilletiaceae*.

Scanned with OKEN Scanner

Clamidosporii ciupercii sînt sferici, elipsoidali, mai mult sau mai puţin neregulaţi, de 13—23 × 12—18 μ, cu membrana netedă, inegal de groasă, de culoare brun-castanie (fig. 38).

Entyloma fuscum formează conidii numeroase, amfigene, purtate pe conidiofori, care ies prin stomate. Conidiile sînt fusiforme, ascuţite la

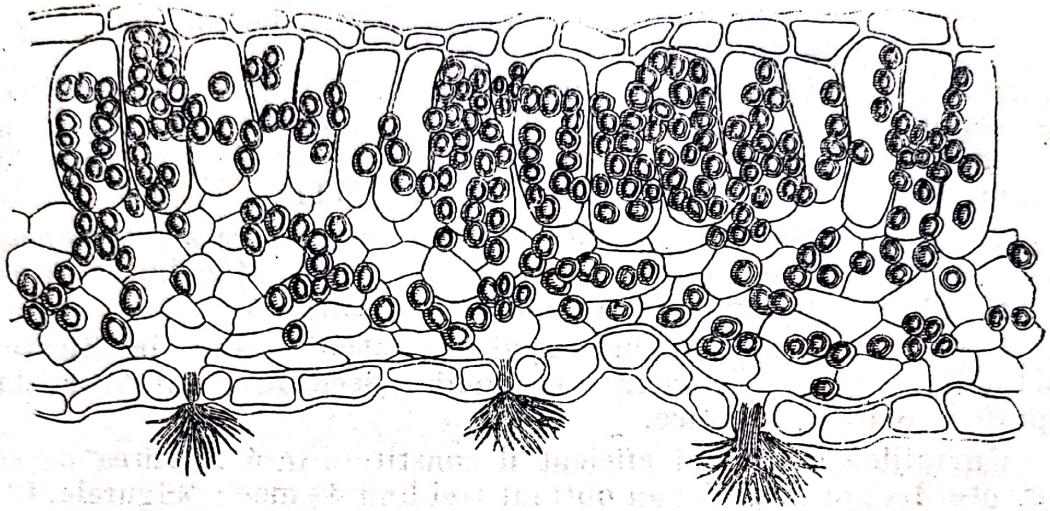


Fig. 38. — Secţiune în frunză de mac atacată, cu grupuri de clamidospori şi conidii de *Entyloma fuscum* (după Tr. Săvulescu).

capete, drepte sau curbate, cu numeroase picături de ulei, de 10—15 × × 2—3 μ, imprimînd petelor culoarea albicioasă ca varul (Tr. Săvulescu, 1957).

Germinarea clamidosporilor nu este încă cunoscută, cu toate că mulţi autori au făcut numeroase cercetări în această direcţie (Liro, 1936; Moesz, 1950). Singurele amănunte cu privire la germinarea clamidosporilor au ca sursă observaţiile lui Schroeter. Se pare însă că ceea ce a observat Schroeter, şi anume că promiceliul rezultat prin germinarea clamidosporilor iese prin stomate şi formează 5—8 sporedii cilindrice, apoi fusiforme, este tocmai formarea de conidii pe miceliu.

Ciuperca iernează pe frunzele atacate moarte.

Combaterea. Se recomandă măsuri de igienă culturală, arături adînci de toamnă în scopul îngropării resturilor de plante atacate şi respectarea unui asolament raţional.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA MAC

Erysiphe communis (Wallr.) Lk. produce făinarea macului. Pe frunze apar pete amfigene, albicioase, cu aspect făinos datorită diferenţierii fructificaţiilor ciupercii. Frunzele atacate se îngălbenesc şi se usucă prematur. Conidiile sînt de obicei solitare, uneori în lanţuri, de 23—42 × 13—24 μ. Cleistoteciile sînt sferice, puţin turtite ventral, de 66—128 μ în

diametru, în care se formează 3—8 asce de 46—73 × 30—48 μ, care conţin 3—6 spori de 13—26 × 10—16 μ (Sandu-Ville, 1967).

Alternaria brassicae var. *somniferi* Br. et Har. produce pe capsule pete catifelate verzi-măslinii cu marginile mai deschise. Conidioforii sînt scurţi, grupaţi în fascicule, de culoare fumurie închis. Conidiile sînt lungi, măciucate, cu 5—9 septe transversale, îngustate în dreptul lor, iar la 1 sau 2 celule şi cu pereţi longitudinali. Conidiile sînt prevăzute cu un pedicel lung şi măsoară 52—80 × 14—20 μ.

Phoma hysteriola (Sacc.) *Allesch* (sin. *Phoma striaeformis* Dur. et Mont. var. *hysteriola* Sacc.) produce pe tulpinile de mac picnidii mici, negre; picnosporii măsoară 7—8 × 2,5—3 μ.

Au mai fost semnalate şi speciile: *Macrosporium bresadolae* Parisi (sin. *Macrosporium papaveris* Parisi), *Macrosporium commune* Rabh., *Cladosporium herbarum* (Pers.) Lk., *Oospora inaequali;* Cda., *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold, *Fusarium scirpi* Lamb. et Fautr. var. *caudatum* Wr., *Gloeosporium* sp.

RAPIŢA, MUŞTARUL ŞI CAMELINA
(*Brassica* sp., *Sinapis* sp., *Camelina sativa* (L.) Cr.)

Micoze

RUGINA ALBĂ A CRUCIFERELOR
Cystopus candidus (Pers.) Lév.

Rouille blanche des crucifères (fr.); Ruggine bianca delle crocifere, Pustole bianche delle crocifere (ital.); Roya blanca de las cruciferas (span.); White rust of crucifers, White blister of cabbage (engl.); Weisser Rost des Meerrettichs (germ.); Beli krestoţvetnih kultur (rus.); Biala rjda po kristoţvetnite rastenia (bulg.).

Rugina albă sau albumeala este o boală destul de răspîndită pe diferite crucifere cultivate şi sălbatice.

Simptomele. Boala se manifestă pe frunze, peţioluri, tulpini, pedunculi florali, flori şi teci, pe care se formează pete albe, lucioase, uşor proeminente, de mărimi diferite (1—5 mm în diametru), izolate sau confluente, acoperite la început de epidermă şi uneori înconjurate de o zonă de culoare verde deschis sau galbenă. Cu timpul, epiderma se rupe şi petele capătă un aspect pulverulent datorită diferenţierii în masă a conidiilor ciupercii.

Organele atacate prezintă deformaţii şi modificări, în sensul că pe anumite porţiuni tulpina sau axul inflorescenţei se îngroaşă, se îndoaie şi se răsuceşte; se observă hipertrofierea sepalelor, atrofierea petalelor şi a staminelor şi înverzirea florilor. Florile şi fructele infectate sînt deformate.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen este ciuperca *Cystopus candidus* (Pers.) Lév [sin. *Albugo candida* (Pers.) Kze.]. Face parte din cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*.

Miceliul se dezvoltă intercelular şi prezintă ca organe de absorbţie haustori în formă de balonaşe.

Conidioforii şi conidiile ciupercii se formează în lagăre subepidermice, care apoi prin ruperea epidermei ies la suprafaţă. Conidioforii sînt simpli, scurţi, măciucaţi, iar la vîrful lor se formează lanţuri de conidii unicelulare, sferice sau aproape sferice, hialine, cu membrana dublă, netedă, separate unele de altele printr-un disjunctor, de 12—18 μ în diametru. Prin germinare, conidiile dau naştere la 5—8 zoospori biflagelaţi.

Infecţia se face prin conidii şi este favorizată de umiditate şi temperaturi scăzute.

Mai tîrziu, în ţesuturile atacate, de obicei în părţile hipertrofiate ale tulpinii, în peţioluri, pedunculi florali, sepale, fructe, rar în frunze, se formează oosporii, sporii de rezistenţă ai ciupercii. Aceştia sînt sferici, de 30—57 μ în diametru, cu episporul de culoare galbenă-brună şi care prezintă la suprafaţă îngroşări neregulate. Prin aceşti oospori, ciuperca se transmite de la un an la altul.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea acestei boli se recomandă aplicarea măsurilor de igienă culturală, mai ales în culturile de seminceri, efectuarea arăturilor adînci de toamnă, respectarea unui asolament raţional. În culturile de seminceri se recomandă stropiri cu produse cuprice.

MANA CRUCIFERELOR

Peronospora brassicae Gäum.

Mildiou des crucifères (fr.); *Peronospora* delle crocifere (ital.); Mildiu de las cruciferas (span.); Downy mildew of brassicae (engl.); Falscher Kohlmehltau (germ.); Lojnaia mucinistaia rosa krestoţvetnih (rus.); Mana po zelevite rastenia (bulg.).

Mana este o boală frecvent întîlnită pe numeroase plante cultivate sau spontane, din familia *Cruciferae*.

Simptomele. Boala se dezvoltă cu precădere pe plantele tinere, manifestîndu-se pe organele aeriene în curs de dezvoltare. În cazul atacului pe cotiledoane, infecţia cuprinde cu uşurinţă hipocotilul şi plăntuţele pier. Pe frunzele tinere apar pete de decolorare gălbui, neregulate, unghiuloase, limitate de nervuri. În dreptul acestor pete, pe faţa inferioară a frunzei, se formează o pîslă albă, alcătuită din conidiile şi conidioforii ciupercii. Parenchimul porţiunilor de frunză acoperite de pete este distrus, iar limbul îşi pierde turgescenţa. Cînd atacul este puternic, petele se măresc, confluează şi cuprind întreaga frunză, care se usucă şi capătă o tentă cenuşie. Cînd plantele au deja 3—4 frunze, devin mai puţin sensibile la atac.

Scanned with OKEN Scanner

Pe plantele mai dezvoltate se formează pe fața superioară a frunzelor pete galbene-brune, colțuroase, iar corespunzător acestor pete, pe fața inferioară a limbului, pîsla albă caracteristică.

Agentul patogen. Mana cruciferelor este produsă de ciuperca *Peronospora brassicae* Gäumann (sin. *Peronospora parasitica* de By. f. *brassicae* Thüm.); face parte din cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*.

Conidioforii se formează pe miceliul intercelular și ies afară prin stomate, grupați în fascicule; ei sînt hialini, ramificați dihotomic în partea superioară, cu ultimele două ramificații arcuite în formă de seceră. Conidiile se formează apical și sînt globuloase sau ovoidale, hialine, de 19—30 × 18—25 μ.

Permanentizarea bolii de la un an la altul se realizează prin oosporii și miceliul peren din resturile de plante atacate, ca și din organele hipogee perene (rădăcinile de rapiță).

Goidànich (1964) menționează că oosporii se formează cu mai mare ușurință în frunzele cotiledonare și în regiunea hipocotilară a plăntuței decît pe organele plantei mature.

Oosporii sînt globuloși, de 30—35 μ în diametru, cu episporul neted, de culoare galbenă-brună.

Ciuperca atacă numeroase specii de crucifere cultivate și spontane, cum sînt: *Brassica napus* var. *oleifera*, *B. rapa*, *B. nigra*, *B. oleracea* var. *botrytis*, *B. oleracea* var. *capitata*, *B. oleracea* var. *gongylodes*, *Thlaspi*, *Draba*, *Sisymbrium* ș.a.

Gäumann (după Viennot-Bourgin, 1949) menționează că *P. brassicae* posedă o asemenea specializare parazitară, încît se poate considera pentru fiecare gen de plantă atacată (*Brassica*, *Raphanus*, *Sinapis*) o rasă biologică aparte.

Tr. Săvulescu și Rayss (1930) au descris pe muștarul negru (*Brassica nigra*) ciuperca *Peronospora brassicae* Gäum. cu forma *Brassicae nigrae* Săvul. et Rayss.

Combaterea. Rar atacul de mană produce pagube în culturile de crucifere, încît să justifice măsuri speciale de combatere.

Este suficient să se respecte măsurile de igienă culturală și măsurile minimale de agrotehnică.

FĂINAREA CRUCIFERELOR
Erysiphe communis (Wallr.) Link

Blanc, Oidium des crucifères (fr.); Nebbia, Mal bianco delle crocifere (ital.); Powdery mildew of crucifers (engl.); Mucinistaia rosa (rus.).

Făinarea este o boală frecvent observată pe numeroase crucifere cultivate și spontane, în special în anii cu precipitații abundente; poate fi întîlnită și pe plante din alte familii.

Simptomele. Atacul se manifestă pe frunze, peţioluri, tulpini şi pedunculii florali. Pe ambele feţe ale frunzelor, dar mai ales pe cele bazale, se observă o pîslă fină, albicioasă, care cu timpul devine pulverulentă datorită diferenţierii fructificaţiilor ciupercii — conidiofori şi conidii. Mai tîrziu, pe acest înveliş se formează şi periteciile sub forma unor punctişoare brune-negricioase.

Pe celelalte organe atacate, simptomele sînt identice cu cele descrise pe frunze, stratul de pîslă putînd ocupa uneori porţiuni de pînă la cîţiva centimetri.

Agentul patogen . Făinarea cruciferelor este cauzată de ciuperca *Erysiphe communis* (Wallr.) Link [sin. *Alphitomorpha communis* Wallr., *Erysiphe communis* Grev., *E. communis* Lév., *E. cruciferarum* Fr. sec. V. Bontea]; face parte din cl. *Ascomycetes*, ord. *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae*.

Conidiile sînt alungit-elipsoidale, rotunjite la capete, unicelulare, hialine, de 23—42 × 13—24 μ, dispuse în lanţuri.

Periteciile sînt sferice, de culoare brun-negricioasă, cu diametrul cuprins între 66 şi 128 μ, prevăzute la suprafaţă cu numeroase apendice, simple, drepte sau curbate, gălbui-brune. În peritecie se găsesc 3—8 asce, care variază ca mărime între 46 şi 73 × 30 şi 48 μ; fiecare ască conţine 3—6 ascospori elipsoidali, care variază ca mărime între 13 şi 26 × 10 şi 16 μ.

S a n d u - V i l l e (1967) consideră caracteristic pentru această ciupercă faptul că prezintă o mare variabilitate a caracterelor biometrice în funcţie de planta-gazdă parazitată sau de condiţiile pedoclimatice. *Erysiphe communis* este o specie care parazitează în special pe crucifere, dar poate să paraziteze şi pe alte plante, tocmai datorită acestei variabilităţi.

Combaterea. În condiţiile din ţara noastră, făinarea nu produce pierderi însemnate. Aplicarea măsurilor culturale şi agrotehnice (strîngerea şi distrugerea resturilor de plante atacate, distrugerea buruienilor, executarea arăturilor adînci, aplicarea asolamentelor raţionale, mai ales acolo unde atacurile de făinare sînt endemice) este suficientă pentru a înlătura condiţiile care favorizează intensificarea atacului de făinare.

HERNIA RĂDĂCINILOR

Plasmodiophora brassicae Woron.

Gros pied, Maladie digitoire, Hernie du chou (fr.); Ernia dei cavoli (ital.); Hernia. Potra de la col (span.); Club root (engl.); Kohlhernie (germ.); Kila krestoţvetnih kultur (rus.).

O boală destul de frecvent întîlnită în culturile de crucifere este hernia rădăcinilor.

Simptomele. Atacul se manifestă în toate fazele de dezvoltare ale plantei. Cînd infecţia se produce de timpuriu, plăntuţele rămîn pipernicite,

iar frunzele se clorozează și se înroșesc. Într-un stadiu mai avansat, plantele au habitusul redus și frunzele ușor colorate în albastru-verzui; în zilele cu insolație puternică se ofilesc și în cele din urmă se usucă.

În general, rapița trece cu ușurință mai mare peste această fază critică a bolii și cu pierderi mai reduse decît plantele din grupa verzoaselor.

Pe rădăcinile plantelor atacate se observă îngroșări și umflături, fie pe toată lungimea lor, fie sub forma de hipertrofieri locale, care alternează cu porțiuni de grosime normală. Cu timpul, rădăcinile atacate se brunifică, devin moi și putrezesc, smulgîndu-se cu ușurință din pămînt.

Umflăturile produse de această boală pot fi confundate cu cele produse de insecta *Ceuthorrhynchus sulcicollis* sau de nematodul *Caconema radicicola*.

Secționate, umflăturile produse de ciupercă sînt pline cu un țesut compact, alb, spre deosebire de cele produse de dăunătorii mai sus amintiți, care prezintă galerii.

Agentul patogen. *Plasmodiophora brassicae* Woron., cl. *Archimycetes*, ord. *Myxochytridiales*, fam. *Plasmodiophoraceae*.

Prin putrezirea rădăcinilor atacate sînt eliberați în masă sporii sferici, de 3—4 μ în diametru, imobili, care pot rezista în pămînt mai mulți ani. Prin germinare, fiecare spor dă naștere unui zoospor, prevăzut cu doi flageli inegali. Infecția are loc la nivelul perilor absorbanți ai rădăcinilor, unde după pătrundere zoosporul se transformă într-o amibă care, după ce suferă o diviziune a nucleului, formează un plasmodiu ce se separă în 30—40 de porțiuni uninucleate. Fiecare din aceste porțiuni, care reprezintă un gametangiu, își divide nucleul în 6—8 nuclei, rezultînd 6—8 zoospori, care îndeplinesc funcția de gameți. Din copularea acestora ia naștere un zoospor biflagelat diploid, care trece în celulele corticale, unde în urma diviziunii nucleului rezultă un plasmodiu multinucleat. Plasmodiile migrează dintr-o celulă în alta. Celula în care se stabilește în cele din urmă plasmodiul crește mult în mărime și are întreg conținutul celular consumat. După o nouă diviziune de reducere a nucleilor, plasmodiul se fragmentează și fiecare nucleu haploidal se înconjură cu o porțiune din conținutul plasmodiului, transformîndu-se într-un spor imobil cu membrana dublă. Celulele învecinate se divid și ele activ, formîndu-se astfel umflăturile caracteristice.

Producerea infecției este favorizată de aciditatea solului, hernia rădăcinilor fiind o boală frecventă în terenurile acide (pH = 6—6,5). Dacă pH-ul trece de 7,2—7,8, boala nu se mai manifestă. Temperatura optimă pentru dezvoltarea bolii este de 18—24° C. Umiditatea este de asemenea un factor de predispoziție. Ciuperca se dezvoltă bine la umiditate mare (75—90%); în solurile cu capacitate de reținere a apei sub 50%, boala nu se manifestă.

Această ciupercă atacă varza, rapița, muștarul, gulia, conopida etc.

Combaterea. Pentru prevenirea și combaterea herniei rădăcinilor se recomandă în primul rînd aplicarea unui asolament în care cruciferele

să nu revină pe acelaşi teren decît după 4—5 ani, avînd în vedere rezistenţa mare a sporilor în pămînt, precum şi evitarea terenurilor umede şi acide.

Ca măsură de igienă culturală se recomandă smulgerea şi distrugerea buruienilor, mai ales a celor din familia *Cruciferae* şi a tuturor plantelor atacate, mai înainte ca rădăcinile să intre în descompunere.

PĂTAREA NEAGRĂ A TECILOR

Alternaria brassicae (Berk.) Sacc.

Alternaria des crucifères (fr.); Alternariosi delle crocifere (ital.); Negron de las cruciferas, Alternariosis de las cruciferas (span.); Alternarioz krestoţvetnîh kultur (rus.).

Pătarea neagră sau negreala este o boală semnalată curent pe crucifere şi în special pe rapiţă (cultivată şi sălbatică), pe napi şi pe conopidă.

Simptomele. Boala se manifestă în toate stadiile de dezvoltare şi pe toate organele verzi ale plantelor.

Pe plantele care abia răsar se observă, în regiunea hipocotilară, pete necrotice, liniare, de 2 cm lungime, de culoare brună-negricioasă, bine delimitate. Pete necrotice, de culoare asemănătoare, de formă neregulată sau circulare, se observă uneori şi pe cotiledoane. Cînd atacul este puternic, se produc căderea şi pieirea plăntuţelor.

La începutul verii, înainte de maturitatea de recoltare a rapiţei, apar pe frunze pete circulare sau elipsoidale, de pînă la 1 cm în diametru, cu suprafaţa zonată concentric, de culoare brună. Atacul este mai intens pe frunzele inferioare. Pe tulpini, petele sînt alungite în direcţia axului. Pe petale şi sepale, ca şi pe frunze, petele sînt mici, brune.

Caracteristic este atacul pe silicve, pe care se formează pete negricioase, punctiforme sau liniare, uşor adîncite. Cu timpul, petele se măresc, adesea confluează, astfel că porţiuni mari apar înnegrite.

Silicvele tinere, atacate puternic, nu se mai dezvoltă normal, sînt deformate, crapă cu uşurinţă înainte de vreme şi lasă să se scuture seminţele, fără ca acestea să fi ajuns la maturitate.

Pe organele atacate, în dreptul petelor, se dezvoltă un mucegai brun-negricios sau brun-măsliniu, cu aspect catifelat, alcătuit din conidioforii şi conidiile ciupercii.

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Dematiaceae*. Este forma conidiană a ciupercii *Leptosphaeria napi* (Fuck.) Sacc. (sin. *Pleospora napi* Fuck.), cl. *Ascomycetes*, ord. *Pseudosphaeriales*, fam. *Pseudosphaeriaceae*.

Conidioforii sînt bruni, continui, simpli, de 15—20 μ lungime. Conidiile se formează apical, sînt fusiforme, mari, drepte sau uşor arcuite, de

culoare brună, terminate cu un cioc lung, dispuse în lanțuri scurte. După Goidànich (1964), dimensiunile conidiilor prezintă o variabilitate mare, în funcție de vîrstă și de substratul pe care s-au format. În cele mai multe cazuri, ele măsoară 110—160 × 20 μ. Ciocul terminal al conidiilor reprezintă aproximativ o treime din lungimea acestora.

Apariția și dezvoltarea bolii sînt favorizate de vremea umedă și caldă.

Ciuperca se transmite de la un an la altul prin resturile de plante infectate.

Boala nu se transmite prin semințe și, dacă totuși aceasta este practic posibilă, nu prezintă importanță, deoarece din semințele obținute din silicve infectate au rezultat plante sănătoase (Nováková—Pfeiferová, 1958).

Combaterea. Pentru combaterea acestei boli se recomandă în primul rînd măsuri de igienă culturală, ca strîngerea și distrugerea tuturor resturilor de plante atacate rămase pe cîmp după recoltare, distrugerea crucifere-lor sălbatice. De asemenea, nu este indicat a se cultiva rapița în terenuri joase și umede, iar în cazul cînd atacul se manifestă cu intensitate se recomandă recoltarea timpurie. Semințele se pot dezinfecta prin cufundare în apă caldă (50° C).

Pentru prevenirea unui atac puternic se pot aplica stropiri cu produse pe bază de ziram sau tiuram.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA RAPIȚĂ, MUȘTAR ȘI CAMELINĂ

Olpidium brassicae (Woron.) Dang. atacă numeroase crucifere și solanacee cultivate și spontane, fiind însă mai frecvent și periculos pentru răsaduri (varză, gulii, tomate). Totuși, în anumite condiții, s-au semnalat atacuri și în culturile de cîmp la rapiță, muștar, camelină.

Boala se manifestă prin înnegrirea și putrezirea rădăcinilor și a țesuturilor din dreptul coletului, determinînd căderea și putrezirea plăntuțelor bolnave.

În țesuturile atacate, ciuperca formează zoosporangi, globuloși sau elipsoidali, de 14—20 μ, prevăzuți cu un canal ce servește pentru evacuarea zoosporilor.

Perpetuarea bolii de la un an la altul se face cu ajutorul zoosporangilor de iarnă (akinetosporangi), care în primăvara următoare, în condiții favorabile, germinează și pun în libertate numeroși zoospori, care infectează plăntuțele.

Pe muștar și alte crucifere, în special în anii cu precipitații abundente, se constată o putrezire a rădăcinilor tinerelor plăntuțe produsă de o altă specie, *O. radicis* (sin. *Olpidiaster radicis* (de Wild.) Pascher). Rădu-

l e s c u (1965) menţionează că unii autori o consideră identică cu specia precedentă.

O. radicis este mai frecventă pe rădăcinile de in.

Pythium de baryanum Hesse se întîlneşte în culturile de rapiţă, muştar, camelină şi alte crucifere ; atacul este mai frecvent în anii ploioşi şi pe terenurile compacte. Boala se manifestă pe plăntuţele abia răsărite, la care în zona coletului, pe cotiledoane şi uneori şi pe rădăcinile tinere se observă înnegrirea şi subţierea ţesuturilor. Plăntuţele atacate cad la pămînt şi putrezesc.

Peronospora camelinae Gäumann se manifestă pe frunzele, tulpinile şi tecile de camelină, producînd mana. Conidiile măsoară 17—28 × 12—24 μ.

Phoma lingam (Tode) Desm. atacă de regulă varza, conopida, guliile, dar a fost constatată şi pe rapiţă şi pe muştar. Pe cotiledoane, pe frunze şi pe tulpină apar pete rotunde, la început mici, superficiale, de culoare alb-gălbuie, care mai tîrziu confluează şi capătă o tentă cenuşie. În dreptul petelor se formează picnidiile ciupercii. Plantele puternic atacate se veştejesc, rădăcinile putrezesc, din care cauză se smulg cu uşurinţă şi pier.

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de By. Plantele infectate sînt mai slab dezvoltate, se îngălbenesc, se ofilesc şi se usucă prematur. În regiunea bazală a tulpinii principale sau pe una din cele laterale se observă zone de decolorare, care cu timpul se extind în suprafaţă, se brunifică, ţesutul din dreptul lor putrezeşte, iar epiderma se desprinde şi se jupoaie cu uşurinţă. Porţiunea de tulpină de deasupra porţiunilor infectate se ofileşte şi se usucă. Pe vreme umedă, la suprafaţa zonelor putrezite se formează o pîslă albă, alcătuită din hifele miceliene ale ciupercii, în care cu timpul se diferenţiază scleroţii ciupercii, negri, de forme şi mărimi diferite. Miceliul şi scleroţii se formează şi în interiorul tulpinilor atacate.

Boala se manifestă în general pe plante izolate şi numai rar capătă un caracter epidemic.

Dezvoltarea bolii este favorizată de excesul de umiditate atmosferică şi din sol şi de desimea semănăturilor.

Biologia şi combaterea acestui parazit sînt redate mai pe larg la descrierea putregaiului florii-soarelui (p. 233).

Pe rapiţă, muştar şi camelină au mai fost semnalate următoarele specii de ciuperci : *Phyllosticta napi* Sacc., *P. sinapis* V. Bond. — Mont., *P. brassicae* (Curr.) West., *Phoma herbarum* West., *Septoria sinapis* Rodigin., *S. camelinae* Lobik, *Cladosporium herbarum* (Pers.) Lk. ş.a.

ŞOFRĂNELUL (*Carthamus tinctorius* L.)

Micoze

FĂINAREA ŞOFRĂNELULUI
Erysiphe cichoracearum DC.

Această boală a şofrănelului a fost descrisă şi în ţara noastră de Sandu-Ville (1940, 1967).

Simptomele. Pe ambele feţe ale frunzelor se formează miceliul ciupercii, pe care apar conidiofori şi conidii, ce alcătuiesc o eflorescenţă de culoare albă. Mai tîrziu, această eflorescenţă capătă o tentă cenuşie datorită formării pe ambele feţe ale frunzei, dar mai ales pe cea inferioară, a periteciilor, care pot fi strîns grupate sau risipite. Frunzele puternic atacate se usucă şi cad.

Agentul patogen. Făinarea şofrănelului este produsă de ciuperca *Erysiphe cichoracearum* DC. (sin. *Erysiphe communis* var. *cichoracearum* Duby, *Alphitomorpha communis* Wallr., *Erysiphe cichoracearum* Schroet.), cl. *Ascomycetes*, ord. *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae*.

Conidiile se formează în lanţuri, sînt elipsoidale sau alungite, de 17—45 × 11—17 μ.

Periteciile sînt grupate pe faţa inferioară a frunzelor şi măsoară 84—114 μ în diametru; în peritecii se formează pînă la 20 de asce, care variază ca mărime între 45 şi 90 × 25 şi 40 μ. În asce se formează cîte 2 spori, care măsoară 16—27 × 10—20 μ (Sandu-Ville, 1967). Ciuperca iernează pe frunzele atacate, căzute.

Combaterea. Pentru combaterea acestei boli se recomandă măsuri de igienă culturală, executarea arăturilor adînci, respectarea unui asolament raţional. Se pot aplica prăfuiri cu sulf sau tratamente cu produse pe bază de dinocap (caratan).

Făinarea şofrănelului este produsă şi de ciuperca *Leveillula taurica* Arn. f. *carthami* Jacz.

RUGINA ŞOFRĂNELULUI
Puccinia carthami (Hutzelm.) Corda

Rugina este o boală destul de des întîlnită în culturile de şofrănel, şi se manifestă cu frecvenţă şi intensitate ridicate (Tr. Săvulescu şi colab., 1957, 1960).

Scanned with OKEN Scanner

Simptomele. Începînd din luna iunie se pot observa pe ambele fețe ale frunzei, dar mai ales pe cea superioară, uredosorii ciupercii, risipiți sau grupați, uneori confluenți, circulari, pulverulenți, de culoare brun-castanie.

Mai tîrziu, atît pe frunze, cît și pe tulpini apar în aceleași locuri teleutosorii, risipiți sau confluenți, de circa 1—1,5 mm diametru, la început acoperiți, apoi pulverulenți, de culoare brun-neagră sau chiar neagră.

Cînd atacul se manifestă de timpuriu, frunzele puternic atacate se îngălbenesc, se usucă parțial sau total și cad prematur, iar uneori plantele nu mai înfloresc; ca urmare, recolta scade simțitor.

Agentul patogen. *Puccinia carthami* (Hutzelm.) Corda [sin. *Dicaeoma carthami* Hutzelm., *Bullaria carthami* (Cda.) Arthur et Mains], cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*.

Uredosporii sînt sferici sau elipsoidali, de 22—26 × 16—23 μ, cu membrana de culoare castanie deschis, fin echinulată, cu 2—3 pori germinativi ecuatoriali.

Teleutosporii sînt elipsoidali sau ovali, rotunjiți la ambele capete, bicelulari, slab contractați la mijloc, cu membrana brun-castanie, acoperită cu verucozități fine, prevăzuți cu un pedicel incolor, scurt, caduc; dimensiunile lor variază între 32 și 46 × 21 și 32 μ, cei mai mulți fiind de 33—40 × 27—32 μ (Tr. Săvulescu, 1953).

În anii cu umiditate ridicată, atacul de rugină se manifestă cu intensitate, determinînd pierderi apreciabile. Semințele plantelor puternic atacate sînt mai mici, zbîrcite, cu un conținut redus de ulei și cu facultatea germinativă scăzută.

În U.R.S.S. sînt semnalate pe șofrănel și speciile: *P. leptopuccinia* Jacz. și *P. jaczewski* Tropova.

Combaterea. Se recomandă ca măsuri de igienă culturală strîngerea și arderea resturilor de plante atacate rămase pe cîmp. Se va folosi numai sămînță recoltată de la plante sănătoase. Sînt necesare selecționarea și cultivarea de soiuri rezistente.

PĂTAREA BRUNĂ A FRUNZELOR DE ȘOFRĂNEL

Ramularia carthami Zapr.

Pătarea brună a frunzelor de șofrănel a fost descrisă în U. R. S. S. de Zaprometov în 1924 și este cunoscută în toate zonele de cultură ale acestei plante. A fost semnalată și în țara noastră în repetate rînduri (Tr. Săvulescu, 1942; Tr. Săvulescu și colab., 1948).

Simptomele. Boala se manifestă pe frunze sub forma unor pete circulare, de 3—6 mm în diametru, uneori mai mari și neregulate, de culoare galbenă-cenușie, izolate sau confluente. Pe fața inferioară a frunze-

lor în dreptul petelor apare o eflorescenţă fină, albicioasă, alcătuită din fructificaţiile ciupercii.

Atacul se manifestă mai întîi pe frunzele bazele, extinzîndu-se treptat şi pe cele superioare. Frunzele atacate puternic se îngălbenesc, se usucă şi cad înainte de vreme.

Agentul patogen. *Ramularia carthami* Zapr., gr. *Fungi imperfecti*, ord., *Hyphales*, fam. *Mucedinaceae.*

Condioforii, simpli, variază între 30 şi 45 × 4 şi 6 μ, ies în fascicule prin stomate şi formează la vîrf conidii hialine, cilindrice, de 18—30 × 4—6μ, cu capetele rotunjite, unicelulare sau cu o septă, mai rar cu două septe.

Infecţia începe de la bază, iar frunzele puternic atacate se usucă.

Combaterea. Pentru combaterea acestei boli se recomandă măsuri de igienă culturală atît în timpul perioadei de vegetaţie, cît şi după recoltare, executarea arăturilor adînci de toamnă, prin care se îngroapă resturile rămase pe teren şi respectarea unui asolament adecvat.

Ca metode chimice de combatere se pot aplica stropiri cu zeamă bordeleză sau cu produse pe bază de zineb.

MACROSPORIOZA FRUNZELOR DE ŞOFRĂNEL

Macrosporium carthami Săvul.

Pătarea brună a frunzelor sau macrosporioza este o boală foarte periculoasă a şofrănelului, putînd uneori compromite complet cultura.

La noi în ţară, boala a fost semnalată în anul 1942 de către Tr. Săvulescu. Alice Săvulescu (1944) a făcut studii amănunţite privind biologia, ecologia şi măsurile de combatere ale acestui parazit în condiţiile din ţara noastră.

Simptomele. Boala se manifestă prin apariţia pe frunze a unor pete amfigene, circulare sau ovale, cu diametrul de 3—6 mm, la început galbene, apoi culoarea se închide treptat, căpătînd o tentă brună-cafenie. Petele sînt înconjurate de o zonă de decolorare, confluează, ţesuturile atacate se necrozează, din care cauză petele capătă la mijloc o culoare cenuşie-albicioasă.

Boala se manifestă la început pe frunzele bazale, dar cu timpul progresează şi cuprinde şi pe cele din etajele superioare. Cînd atacul este puternic, simptome asemănătoare se observă şi pe bractee şi chiar pe tulpini.

Scanned with OKEN Scanner

Pe suprafaţa acestor pete apar fructificaţiile ciupercii sub forma unei pîsle de culoare negricioasă, subţire şi care prezintă zone concentrice.

La plantele puternic infectate, boala se manifestă şi pe seminţe, pe care apar pete difuze, brun-roşietice, uneori negricioase. Astfel de seminţe sînt mai mici şi au facultatea germinativă mai scăzută. Plantele bolnave nu mai înfloresc sau după înflorire se usucă repede, în întregime, din care cauză producţia de seminţe este mult redusă.

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Macrosporium carthami* Săvul., gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Dematiaceae*.

De pe miceliu, care se dezvoltă intercelular, ies prin stomate conidiofori izolaţi sau grupaţi în fascicule de 2—4, simpli, septaţi, rotunjiţi la capătul superior, de culoare brun-măslinie.

Conidioforii poartă la capete conidii elipsoidale, piriforme, măciucate sau alungite, brune, multicelulare, despărţite prin pereţi transversali (7—10), longitudinali (1—2), verticali sau oblici, cu celula terminală mult alungită şi care măsoară 58—74 × 11—14 μ.

Boala se răspîndeşte în timpul perioadei de vegetaţie prin conidii, iar de la un an la altul prin miceliul ciupercii, care poate trăi saprofit pe resturile de plante, şi prin conidii, care sînt foarte rezistente la temperaturi scăzute şi la uscăciune. De asemenea, boala se poate transmite şi prin seminţe.

Combaterea. Se recomandă aplicarea unui asolament corespunzător, în care cultura şofrănelului să nu revină pe acelaşi teren decît după mai mulţi ani, o bună prelucrare a solului (arături adînci de toamnă), precum şi strîngerea şi distrugerea prin ardere a plantelor atacate, ca şi a resturilor rămase după recoltare.

Se va folosi sămînţa recoltată de la plante sănătoase sau după ce a fost dezinfectată cu un produs organo-mercuric.

Se recomandă de asemenea selecţionarea şi folosirea în cultură de soiuri de şofrănel rezistente la macrosporioză.

★

Mai sînt citate de diferiţi autori, pe plantele de *Carthamus tinctorius* L. următoarele specii de ciuperci: *Phytophthora parasitica* Dastur, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By., *Ascochyta carthami* Chochr., *Septoria carthami* Mour., *Marssonina carthami* Fukui, *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold, *Cercospora carthami* Sund. et Ram.

DOVLEACUL (*Cucurbita pepo* L.)

Micoze

MANA FRUNZELOR DE DOVLEAC
Peronoplasmopara cubensis (B. et. C.) Clint.

Peronospora delle cucurbitacee (ital.); Le mildiou de courgette (fr.); Falscher Melthau der Gurken (germ.); Downy mildew of cucumber (engl.).

Mana frunzelor de dovleac este originară din Cuba, unde a fost descoperită pe cucurbitaceele spontane în 1868 şi de unde s-a întins în America de Nord, în Japonia şi în unele ţări din Europa.

La noi a fost semnalată pe dovleac de Tr. Săvulescu (1928) şi apoi descrisă de Tr. Săvulescu şi Rayss (1930). În prezent este răspîndită în toată ţara.

Simptomele. Atacul se manifestă pe faţa superioară a frunzei, sub forma unor pete neregulate, colţuroase, galbene, care cu timpul devin brune. În dreptul petelor, pe faţa inferioară a frunzei apare un puf cenuşiu-violet, alcătuit din conidioforii ciupercii. Sînt atacate plantele în toate stadiile de dezvoltare. Pe măsură ce atacul evoluează, petele confluează, cuprind o bună parte din frunză, care se usucă, devine sfărîmicioasă şi cade, rămînînd numai peţiolul şi nervurile principale. Ca urmare a distrugerii frunzelor, fructele rămîn mici şi uneori nu ajung la maturitate.

Agentul patogen. *Peronoplasmopara cubensis* (B. et C.) Clint. [sin. *Pseudoperonospora cubensis* (B. et. C.) Rost., *Peronospora cubensis* B. et C.], cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetales*, fam. *Peronosporaceae*. Miceliul, intercelular, trimite conidioforii prin stomate, izolaţi sau în mănunchiuri de 2—3 exemplare. Conidioforii, de 100—320 × 4—9μ, umflaţi la bază, prezintă ramificaţii dihotomice la partea superioară. Conidiile sînt fixate pe sterigme, sînt ovoide sau elipsoidale, de 18—28 × 12—20 μ, violacee. Oosporii sînt sferici, de 36—43,5μ în diametru.

Boala se răspîndeşte în cursul vegetaţiei prin conidii, care germinează şi dau naştere la zoospori. De la un an la altul se permanentizează prin oospori, care în primăvară produc infecţiile primare. Germinaţia conidiilor are loc între +9 şi +30 °C, cu optimul între +16 şi +19°C. Atacul are loc în general în primăverile ploioase sau cu ceaţă, însă după infecţia primară, ciuperca poate rezista şi în timpul verii.

În afară de dovleac, această ciupercă parazitează şi pepenele verde, pepenele galben, castravetele.

Combaterea. Deşi nu este o boală deosebit de păgubitoare, se recomandă măsuri de igienă culturală, respectarea rotaţiei culturilor în caz de atac puternic, aplicarea tratamentelor prin stropiri cu fungicide cuprice sau cu fungicide pe bază de zineb, ziram, maneb, captan, faltan ş. a.

FĂINAREA BOSTĂNOASELOR

Sphaerotheca fulginea (Schl.) Salm. f. *cucurbitae* Jacz.

Pe dovleac, prima dată a fost indicată la noi de Oescu şi Rădulescu (1933) şi apoi descrisă de Sandu-Ville (1967). Este răspîndită în toată ţara, însă este considerată ca o boală care poate produce pagube numai în cazul unui atac puternic (Tr. Săvulescu şi colab., 1960).

Simptomele. Pe faţa superioară a frunzelor apare o eflorescenţă albicioasă, pîsloasă, apoi prăfoasă, la început sub forma unor pete neregulate, izolate, care apoi confluează, acoperind întreaga suprafaţă, pete formate din miceliul, conidioforii şi conidiile ciupercii.

De cele mai multe ori, miceliul lipseşte aproape complet pe partea cnferioară a frunzelor, limitîndu-se numai pe faţa superioară. În acest saz, cleistoteciile apar pe faţa superioară a frunzelor. Această observaţie i-a făcut atît la dovlecii cultivaţi în cultură pură, cît şi la culturile intercalate (Sandu-Ville, 1967).

Agentul patogen. *Sphaerotheca fuliginea* (Schl.) Salm. f. *cucurbitae* Jacz., cl. *Ascomycetes*, ord. *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae.*

Miceliul este hialin, iar la maturitate colorat puţin în brun. Conidiile, în lanţuri uneori destul de lungi, sînt ovoide sau cilindrice, lăţite la mijloc, de forma unor butoiaşe, de 20—23 × 12—18 μ. Cleistoteciile, mai mult sau mai puţin sferice, puţin colţuroase, brune, aproape negricioase, de 60—100 μ în diametru, de cele mai multe ori nu depăşesc 85—90 μ, cu pereţi formaţi din celule mari de 30—35 μ.

Apendicele, puţin numeroase şi nu întotdeauna bine formate pot atinge 300 μ în lungime, deci de 3 ori diametrul cleistoteciilor.

Ascele, sînt ovoidale, mai rar sferice, de 57—70 × 35—60 μ. Sporii sînt hialini, sferici sau elipsoidali, cîte 8 în fiecare ască, de 16—23 × 12—18 μ.

Atacul apare obişnuit către sfîrşitul verii. În cursul vegetaţiei se transmite prin conidii, iar de la un an la altul se conservă prin cleistotecii.

Ciuperca este polifagă, în ţara noastră fiind cunoscute 40 de plante din flora spontană şi cultivată atacate de această ciupercă (Sandu-Ville, 1967).

Scanned with OKEN Scanner

Deoarece atacul pe plantele cultivate se deosebeşte de la o plantă la alta, au fost separate şi unele forme specializate (Jaczewski, 1927).

La noi în ţară, dovleacul mai este atacat de : *Erysiphae cicoracearum* D. C. (Ghimpu, 1939; Tr. Săvulescu şi colab., 1960). În U. R. S. S. s-a identificat parazită pe *Cucurbita pepo* L. şi *Leveillula cucurbitacearum* Golov.

Combaterea. În vederea combaterii acestei boli se recomandă măsuri de igienă culturală, precum şi aplicarea tratamentelor preventive prin stropiri cu o suspensie de sulf umectabil, sulf coloidal sau crotonaţi.

PĂTAREA FRUNZELOR DE DOVLEAC

Septoria cucurbitacearum Sacc.

Seccume delle foglie (ital.); Septoriose de mellon (fr.); Blattfleckenkrankheit der Gurken (germ.).

Boala este cunoscută în Germania, Italia, Franţa, Portugalia, S.U.A. La noi în ţară a fost semnalată de mai multe ori (Tr. Săvulescu şi Sandu-Ville, 1933). Se întîlneşte mai ales pe dovlecii pentru industrializat şi furajeri (*Cucurbita maxima* Duch. şi *Cucurbita pepo* L.).

Simptomele. Atacul se manifestă pe frunze şi uneori pe tulpină sub forma unor pete subrotunde, cu diametrul de 6—10 mm, de culoare cenuşie în interiorul şi cu marginea măslinie, cu halo gălbui, pete care uneori confluează şi iau forme neregulate. În cazul unui atac puternic pot fi atacate şi fructele tinere, pe care apar aceleaşi pete, în dreptul cărora ţesutul putrezeşte.

Agentul patogen. *Septoria cucurbitacearum* Sacc., cl. *Deuteromycetes*, ord. *Sphaeropsidiales*, fam. *Spaerioidaceae*.

Picnidiile ciupercii apar la suprafaţa petelor sub forma unor punctişoare negre; ele sînt globuloase, sau piriforme, osteolate, de 70—150 μ brune închis. Picnosporii sînt filiformi, vermiculari, de 40—70 × 1—2 μ, septaţi, incolori.

Agentul patogen se permanentizează prin resturile de plante bolnave.

Combaterea. Pentru combaterea acestei boli se recomandă luarea unor măsuri de igienă culturală, executarea arăturilor adînci de toamnă, respectarea unui asolament raţional, aplicarea tratamentelor cu fungicide organice (zineb, captan, faltan).

Scanned with OKEN Scanner

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA DOVLEAC

Dovleacul la noi în ţară mai poate fi atacat de următoarele ciuperci:

Colletotrichum lagenarium (Pass.) Ell. et Halds şi *C. oligochaetum* Cav., care produce antracnoza dovleacului. Sînt atacate frunzele, peţiolul, fructul. Boala se transmite prin seminţe.

Cladosporium cucumerinum Ell. et Arth., care produce o pătare brună pe fructe şi o pătare galbenă pe frunze şi tulpini.

Botrytis cinerea Pers., care produce un putregai al fructelor.

Phyllosticta cucurbitacearum Sacc., care produce perforarea frunzelor. Atacul apare sub formă de pete izolate sau confluente pe fructe. Picnidiile sînt globuloase, iar picnosporii hialini, unicelulari, ovoizi, obtuzi, de 5—6 × 2—3 μ. La noi a fost semnalată pe castraveţi (1941).

Corynespora melonis (Cke.) Lindau, care produce uscarea frunzelor, pe care mai întîi apar pete neregulate, colţuroase sau circulare, de culoare brună deschis sau cenuşie deschis. Conidiile sînt alungit-măciucate, cu 3—24 de pereţi transversali, de 42—300 × 6—22 μ. A fost semnaltă la noi pe castraveţi (1943, 1944).

Sporodesmium pluriseptatum (Karst et Hariot) Peck., care produce băşicarea şi zbîrcirea frunzelor. Se manifestă prin apariţia unor pete mici pe frunze, neregulate, de culoare alb-murdar cu marginea roşcată. Conidiile sînt alungit-piriforme, cu 1—7 septe transversale şi una longitudinală, de culoare brun-măslinie, de 21—65 × 10—16 μ. A fost semnalată la noi pe castraveţi (1942).

Verticillium alboatrum Reincke. et Berthold, care produce ofilirea dovleacului.

Pe frunze şi tulpină s-au mai semnalat următoarele ciuperci: *Corticium rolfsii* Sacc. *Phyllosticta orbicularis* Ell. et Erv., *Macrophoma cucurbitacearum* Trav. et Magliordi, *Gloesporium orbiculare* Berk., *Sclerotium compactum* D.C., *Sclerotium durum* Pers., *Ascochyta cucumis* Fautr., iar pe fructe s-au izolat ciupercile *Phoma cucurbitacearum* (Fr.) Sacc., *Heterosporium beckii* Baum., *Septomyxa persicum* var. *nigricans* Peck., *Gloeosporium cucurbitarum* B. et Br., *Vermicularia wallrothii* Sacc.

Scanned with OKEN Scanner

Bolile plantelor textile

INUL (*Linum usitatissimum* L.)

Micoze

ARSURA INULUI
Olpidiaster radicis (de Wild.) Pasch.

Deperimento delle piante erbacee, Brusone del lino (ital.); Flachs brand (germ.); Flax blight (engl.); Brulûre du l'in (fr.).

Arsura inului este destul de răspîndită în unele ţări din vestul Europei (Olanda, Belgia, Franţa, Anglia), în U. R. S. S. şi în Maroc. În ţara noastră nu a fost încă semnalată.

Simptomele. În cîmp, atacul apare sub forma unor vetre circulare în care plantele sînt ofilite, iar frunzele inferioare şi cotiledoanele sînt îngălbenite. Tulpinile îşi pierd turgescenţa, iar vîrful atîrnă moale în jos. Rădăcinile se zbîrcesc şi putrezesc. Plantele puternic atacate se usucă.

Agentul patogen. *Olpidiaster radicis* (de Wild.) Pasch. (sin. *Asterocystis radicis* de Wild. *Olpidium radicicola* de Wild., *Olpidium radicis* Pasch.), cl. *Archimycetes*, ord. *Myxochytridiales*, fam. *Olpidiaceae*.

Aparatul vegetativ al ciupercii este un gimnoplast, care se transformă holocarpic în zoosporangi (vara) sau în akinetosporangi. Zoosporangii se formează în celulele plantei-gazdă, sînt ovoizi sau elipsoidali, cu dimensiunile de 20—50 × 13—20 μ. Zoosporii, ovoizi, flagelaţi, au dimensiunile de 2—4 μ.

Akinetosporangii se formează pînă la 10 într-o celulă, sînt sferici, stelaţi, cu membrana inegal îngroşată, cu dimensiunile de 20—32 ×10 —20 μ. Iernează în sol şi au o viabilitate de 7—10 ani.

Boala este favorizată de umezeală. O perioadă de uscăciune o opreşte în evoluţie, iar plantele uşor atacate se refac. În cursul vegetaţiei, infecţia se face prin zoospori, care pătrund în rădăcinile plăntuţelor, pe care le infectează. Primăvara akinetosporangii pun în libertate zoospori ciliaţi, care produc infecţia primară. Este un parazit obligat, care infectează plantele tinere pînă la 12—18 zile de la răsărire. După 25 de zile, o dată cu întărirea ţesuturilor, infecţia nu se mai produce. Este o boală frecventă în solurile reci şi umede. Fibrele provenite de la plantele care au fost bolnave sînt de calitate inferioară.

Scanned with OKEN Scanner

Ciuperca mai poate ataca şi alte plante cultivate, ca lucernă, trifoi, mazăre, lupin, muştar, varză, ovăz, tutun şi unele plante din flora spontană (crucifere, graminee ş. a.).

Combaterea. Se vor distruge vetrele de atac prin smulgerea plantelor bolnave şi a celor presupuse sănătoase din jurul vetrelor. Se va face rotaţia culturilor, astfel ca inul sau alte plante susceptibile de a fi atacate de această ciupercă să revină după 7—10 ani. Se vor evita pentru cultura inului solurile reci şi se vor cultiva soiuri rezistente. Vor fi folosite seminţe din plante sănătoase.

PUTREGAIUL PLĂNTUŢELOR DE IN
Pythium de baryanum Hesse

Boala este foarte răspîndită, în special în anii ploioşi sau în regiunile umede. În ţara noastră a fost indicată ca producînd pagube mari (Tr. Săvulescu şi colab., 1937).

Simptomele. Atacul se manifestă la început pe axul hipocotil al plăntuţelor sub forma unor pete brune, mici, alungite, ce se întind, confluează şi acoperă întreg axul, care putrezeşte, iar plăntuţele cad. Atacul se manifestă în vetre şi poate cuprinde întreaga cultură. Este una din ciupercile care produc o oboseală biologică a solului pentru in.

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Pythium de baryanum* Hesse (vezi bolile sfeclei de zahăr).

Inul mai este atacat şi de alte specii de *Pythium* (Rădulescu şi Bulinaru, 1957). Astfel, în Olanda a fost identificat ca păgubitor *Pythium egalacanthum* De Bary, care se deosebeşte de *Pythium de baryanum* Hesse prin dimensiunile organelor de reproducere şi prin unele caractere fiziologice; *Pythium irregulare* Buiss, care poate produce atacuri puternice, iar experimental s-au mai dovedit patogene pentru in *Pythium splendens* Braun, *P. mamillatum* Mens., *P. intermedium* de By., *P. de baryanum* Hesse var. *pelargoni* Braun.

FĂINAREA INULUI
Oidium lini Skorik
(Planşa XLI)

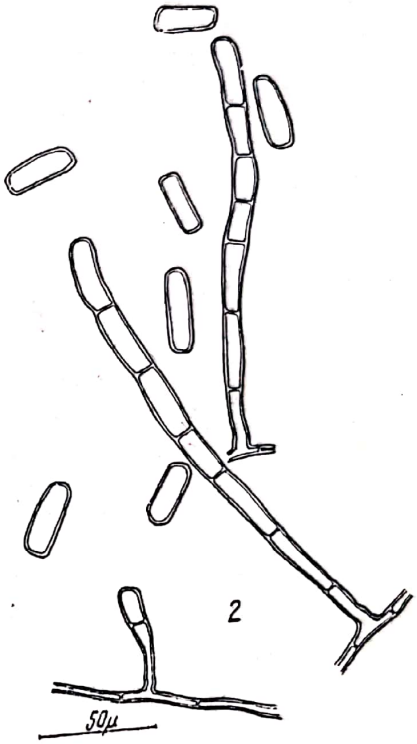
Mal bianco del lino (ital.); Oïdium du l'in (fr.); Flax mildew (engl.); Leinmehltau (germ.).

Boala este întîlnită în Olanda, R. S. F. Iugoslavia, Austria, R. P. Ungară, U. R. S. S. În ţara noastră a fost semnaltă de Sandu-Ville (1951) şi Docea şi Melica (1954).

Simptomele. Atacul se manifestă pe frunze, mai rar pe caliciul floral şi pe tulpină. Pe ambele feţe ale frunzei apare o pulbere fină,

Scanned with OKEN Scanner

1



42

PLANȘA XLI

Făinarea inului, *Oidium lini* Skorik.

1, plante de in atacate; *2*, conidiofori și conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

albicioasă, făinoasă, care acoperă întregul limb. Plantele prezintă o debilitate generală, iar frunzele de la bază se usucă şi cad. În cazul unui atac puternic, florile rămîn sterile.

Agentul patogen. *Oidium lini* Skorik (sin. *Oidium lini* Bondartev, *Oidium lini* Fries), cl. *Ascomycetes*, ord, *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae*. După Ubrizsy (1953), forma perfectă a acestei ciuperci este *Erysiphae cicoracearum* DC. (sin. *Erysiphae cicoracearum* DC. f. *lini* Jacz.) Ciuperca îşi dezvoltă miceliul, conidioforii şi conidiile la suprafaţa organelor atacate. Conidiile sînt cilindrice, trunchiate sau uşor rotunjite la ambele capete, hialine, unicelulare, dispuse în lanţ pe conidiofori scurţi, neramificaţi. Dimensiunile conidiilor variază între 15,6 şi 33,8 × 9,1 şi 16,3 μ (Docea şi Melica, 1953) şi între 27 şi 42 × 12 şi 15 μ. (Sandu-Ville, 1967).

Boala este favorizată de o vreme umedă şi caldă şi îşi face apariţia obişnuit în a doua jumătate a lunii iunie.

Deşi ciuperca este în prezent frecventă în culturile de in din ţara noastră, atacurile ei sînt sporadice, localizate în terenurile cu multă apă sau unde cultura este prea deasă. Făinarea inului este considerată ca o boală ale cărei pagube nu au putut fi luate în consideraţie (Sandu-Ville, 1967). În U. R. S. S., după Golovin (1965), s-a identificat în Uzbekistan o făinare asemănătoare la in, atribuită ciupercii *Leveillula linacearum* Golov., iar în Germania făinarea inului este produsă de ciuperca *Erysiphae poligoni* DC. (Schmidt, 1955).

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea acestei boli se recomandă semnarea timpurie a inului şi evitarea terenurilor prea umede.

RUGINA INULUI
Melampsora lini (Schum.) Lév.

Rouille de l'in, Brulûre de l'in (fr.); Ruggine del Lino (ital.); Leinrost, Flachsrost (germ.); Flax rust, Flax brand (engl.); Roio del lino (span.); Rijavicina lina (rus.); Horrusst (dan.); Vlaswest (oland.); Linrost (sued.).

Rugina inului este una din cele mai periculoase boli ale acestei plante. Ea este răspîndită în Europa, America de Nord şi de Sud, Asia, Africa, Australia, în unele ţări fiind considerată ca cea mai dăunătoare.

În ţara noastră a fost semnalată încă din anul 1930 în Dobrogea şi Transilvania, unde a produs pagube moderate.

Această boală poate produce pagube mari atît prin deprecierea fibrelor la inul de fuior, cît şi prin reducerea producţiei de seminţe la inul de ulei (Hart, 1926; Naumov, 1952). Atacul de rugină stînjeneşte dezvoltarea normală a fibrelor şi determină o creştere inegală a acestora. Tulpinile atacate sînt sfărîmicioase, fragile, fibrele se separă greu de părţile lemnoase ale tulpinii, fapt care îngreuiază prelucrarea, iar fuiorul

Scanned with OKEN Scanner

obţinut este de calitate inferioară (Rădulescu şi Bulinaru, 1957). În ţara noastră, pagubele produse de această boală nu sînt încă demne de luat în considerare.

Simptomele. Primele simptome vizibile ale atacului sînt reprezentate prin pustulele de uredospori cu aspect prăfos şi de culoare galbenă-portocalie, care apar pe frunze, pe tulpină, pe sepale şi capsule în faza de înflorire a plantelor. Uredosporii sînt solitari, iar în jur sînt înconjuraţi de o zonă clorotică. La începutul lunii iulie, simptomele atacului devin mai evidente o dată cu apariţia pe aceleaşi organe ale plantei a lagărelor de teleutospori. Acestea sînt sferice pe frunze şi ovoid-alungite, uşor bombate, dispuse longitudinal pe tulpină, pe care uneori o înconjură. Lagărele de teleutospori au la început culoarea roşie-brună, apoi neagră.

Agentul patogen. *Melampsora lini* (Schum.) Lév. [sin. *Melampsora lini* (Pers.,) Desm., *Melampsora lini* (Pers.) Cost., *Melampsora liniperda* Palm.], cl. *Basidiomicetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Melampsoraceae.*

Este o ciupercă macrociclică, care îşi dezvoltă toate formele pe in. Picnidiile sînt numeroase, subepidermale, puţin vizibile, palid gălbui, turtit-globuloase. Ecidiile sînt hipofile, risipite, circulare, de 1/3—1/2 mm diametru, de culoare galben-portocalie cînd sînt proaspete, înconjurate de epiderma ruptă. Ecidiosporii sînt sferici sau subsferici, de 21—28 × 10—32 μ, membrana cu o grosime de 1μ, fin verucoasă, incoloră. Uredosorii amfigeni sau caulicoli, risipiţi sau uneori agregaţi, circulari sau alungiţi, adesea reuniţi, 1/3—3/4 mm diametru; cei de pe tulpină ajung pînă la 1,5 mm lungime, înconjuraţi de resturile epidermei rupte, pulverulenţi, de culoare portocalie, (fig. 39). Uredosporii sînt sferici, elipsoidali, de 15—25 × 13—20 μ, cu membrana de 1,5—2 μ grosime,

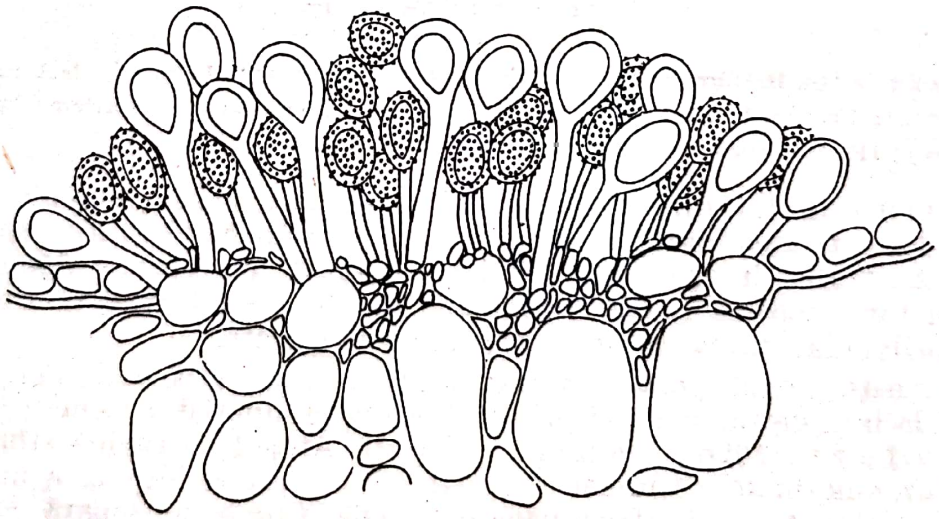


Fig. 39. — Uredosor de *Melampsora lini* (original).

incoloră, echinulat-verucoasă, cu distanța de 1,5—2 μ între verucozități, parafizele de 40—50 μ lungime, în general cu extremitatea sferică, de 18—23 μ în diametru și cu membrana de 3—6 μ grosime. Teleutosorii sînt amfigeni sau caulicoli, adesea confluenți, subepidermali, la început de culoare roșie-brună, apoi neagră-brună, teleutospori prismatici de 35

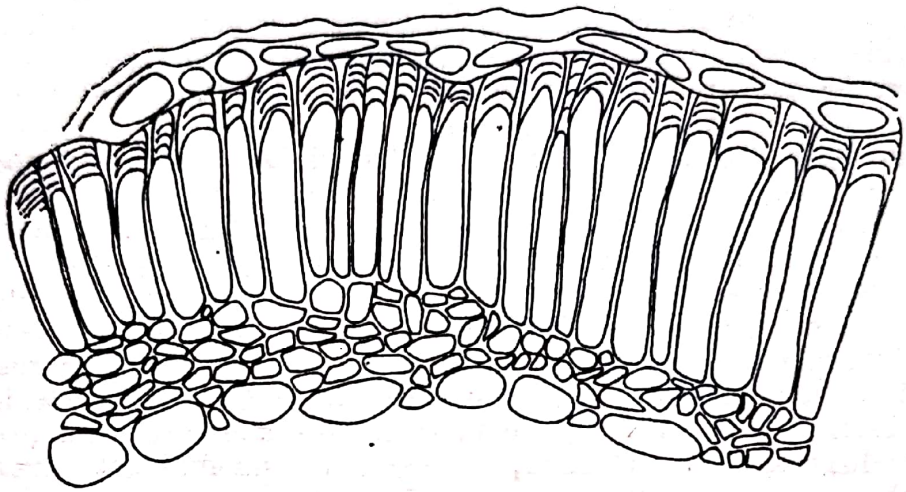


Fig. 40. — Teleutosor de *Melampsora lini* (original).

—30 μ lungime, 10—20 μ lățime, membrana brună de circa 1 μ grosime la vîrf și pînă la 3 μ spre bază (fig. 40). Pînă în prezent, forma ecidiană nu a fost descoperită în Europa (Tr. Săvulescu, 1953).

Teleutosporii sînt rezistenți la frig; ei iernează pe resturile de plante rămase pe cîmp și își păstrează vitalitatea timp de 2 ani. După primele ploi în primăvară, teleutosporii germinează și dau promicelii septate, pe care se formează bazidiospori mici, ovoizi sau sferici. Bazidiosporii antrenați de vînt sînt duși pe plante, unde germinează și dau naștere unui filament de infecție, care pătrunde în plantă prin osteolele stomatelor. Perioada de incubație durează 4 săptămîni. În locul unde s-a produs infecția apar picnidiile (spermogoniile), apoi ecidiile. Ecidiosporii sînt transportați de vînt pe plantele de in, unde germinează, producînd noi infecții. În locul unde s-a produs infecția apar pustulele cu uredospori, care au cea mai mare importanță în răspîndirea bolii în timpul vegetației. Uredosporii sînt sensibili la frig, însă în unele țări cu iernile blînde (Argentina) aceștia rezistă și produc infecții de primăvară. Teleutosporii apar către sfîrșitul vegetației și au rolul de a transmite boala de la un an la altul.

Intensitatea atacului, ca la toate ruginile, depinde de condițiile de climă. Vremea umedă și căldura moderată favorizează dezvoltarea atacului în formă epidemică.

Melampsora lini este un parazit obligat, cu o specializare pronunțată. Forma care trăiește pe inul sălbatic nu trece pe inul cultivat, iar

pe aceeaşi specie se găsesc mai multe rase fiziologice. În S. U. A. şi Canada s-au izolat 25 de rase fiziologice (F l o r , 1940), iar în Germania 4, dintre care două foarte virulente (S t r e i b , 1941).

Rezistenţa diferitelor soiuri de in la atacul acestei ciuperci este de natură fiziologică, dar au fost şi cazuri cînd unele particularităţi anatomice ale plantelor au determinat o rezistenţă mecanică. Grosimea cuticulei şi a pereţilor celulelor epidermice, numărul redus de stomate, deschiderea tîrzie a stomatelor după evaporarea picăturilor de rouă explică cauzele rezistenţei mecanice (S h a r v e l l e, 1936).

Combaterea. O atenţie deosebită trebuie acordată mijloacelor de prevenire a acestei boli. Astfel, este indicat a se folosi sămînţă curată, fără teleutospori sau fragmente de tulpină infectată. În cazul unui atac foarte puternic se recomandă cosirea imediată a culturii şi arderea acesteia, deoarece o dată cu obţinerea unor fibre de calitate inferioară, greu de valorificat, se va obţine şi o rezervă mare de teleutospori. În vederea împiedicării formării teleutosporilor se recomandă ca recoltarea inului să se facă cît mai devreme posibil. De asemenea este indicată evitarea îngrăşării puternice şi cu îngrăşăminte azotoase, care provoacă, o creştere luxuriantă a plantelor, acestea devenind mai puţin rezistente la atacul acestei ciuperci.

Cea mai importantă măsură este aceea a cultivării soiurilor rezistente; de aceea crearea acestora prin hibridări sau prin selecţie de forme rezistente constituie una din preocupările amelioratorilor. Astăzi se găsesc în cultură în diferite ţări soiuri de in rezistente la rugini.

PĂTAREA BRUNĂ A INULUI

Phoma linicola March.

Marciume basilare degli steli del lino (ital.); Leintote Stengel, Leinstengeldüne (germ.).

Pătarea brună a inului este o boală destul de răspîndită în Europa. În Belgia ar fi cauza înnegririi tulpinilor de in (F e r r a r i s , 1941). La noi a fost indicată prima dată în anii 1940 şi 1941 (T r . S ă v u l e s c u).

Simptomele. Atacul se manifestă pe toate organele plantei; mai puternic sînt atacate plăntuţele tinere, la care pe cotiledoane şi tulpină apar pete brune, înconjurate de o zonă galbenă. Cu timpul, acestea se înmulţesc, încît acoperă planta, care se ofileşte şi se usucă. Dacă condiţiile climatice nu sînt favorabile evoluţiei bolii, aceasta se opreşte, plantele se dezvoltă în continuare, însă mai slab, rămînînd pipernicite şi uneori pierind înaintea celor sănătoase.

La plantele mature, atacul apare în timpul înfloritului şi al formării capsulei, manifestîndu-se pe tulpină, mai ales în partea bazală a acesteia. Tulpinile îmbolnăvite au culoare brună sau negricioasă, iar în unele

Scanned with OKEN Scanner

porţiuni atacate scoarţa se sfîşie şi se desprinde cu uşurinţă; de asemenea, ele stagnează în dezvoltare, iar frunzele de cele mai multe ori se ofilesc şi cad. Atacul se manifestă uneori şi pe rădăcini, în special la plantele mai tinere, producînd putrezirea rădăcinilor. În petele de pe frunze şi tulpină apar numeroase picnidii ale ciupercii, sub forma unor puncte mici, negre.

Agentul patogen. *Phoma linicola* March. (sin. *Phoma linicola* Bubak.), cl. *Deuteromycetes*, ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae.*

Picnidiile sînt sferice sau aproape sferice, brune închis sau negre, cu diametrul de 110—200 μ, perforate. Picnosporii sînt hialini, unicelulari, elipsoidali sau cilindrici, rotunjiţi la extremităţi, drepţi, uneori curbaţi, de 3—7 × 1,5—3 μ. Este o ciupercă care trăieşte în sol, pe resturile de in, infecţia fiind favorizată de o vreme umedă. Picnidii au fost obţinute şi pe seminţe, cînd acestea au fost puse în camera umedă. Au mai fost semnalate la in atacuri datorate şi altor specii de *Phoma*, ca *Phoma exigua* (Desm.) Sacc. în ţara noastră (Tr. Săvulescu) 1940, 1941) şi *Phoma lingam* (Tode) Desm. (Rast, 1938).

Combaterea. Semănatul timpuriu al inului, folosirea unei seminţe curăţate şi provenite din culturile sănătoase, aplicarea unui asolament corespunzător, evitîndu-se revenirea culturii mai devreme de 3 ani, pe un teren infestat, cultivarea de soiuri rezistente sînt cele mai indicate măsuri ce trebuie luate în vederea prevenirii şi combaterii acestei boli.

SEPTORIOZA INULUI

Septoria linicola (Speg.) Gar.

Pasmo-Krankheit (germ.).

Boala a fost semnalată prima dată în Argentina (*Spegazzini*, 1911), apoi în S. U. A., Australia şi în Europa (Iugoslavia, R. F. a Germaniei, R. D. Germană, R. P. Ungară, R. S. Cehoslovacă, U. R. S. S.). Este o boală de carantină, care nu a fost încă semnalată la noi.

Simptomele. Atacul se manifestă în toate fazele de dezvoltare a plantelor şi pe toate organele (frunze, tulpină, sepale, capsule, seminţe).

Pe frunze apar pete circulare, de 4—6 mm diametru, de culoare galben-verzuie, apoi brună închis. Frunzele puternic atacate se veştejesc, se usucă şi cad.

Pe tulpină, petele sînt la început mici, de 5 mm diametru, apoi se întind longitudinal sau transversal, pînă la 4 cm lungime. Uneori confluează şi acoperă porţiuni mari din tulpină.

Pe aceste pete se observă picnidiile ciupercii, sub forma unor puncte mici, negre, cufundate în ţesut şi acoperite de epidermă.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. *Septoria linicola* (Speg.) Gar. (sin. *Phlyctaenia linicola* Speg.) cl. *Deuteromycetes*, ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae*. Stadiul perfect al ciupercii este *Sphaerella linorum* Wr. (Wollenweber [şi Krüger, 1938), numită ulterior *Mycosphaerella linorum* (Wr.) Gar.

Picnidiile sînt globuloase, de 65—150 μ în diametru, conţin numeroşi picnospori filiformi, cilindrici, drepţi sau uşor curbaţi, hialini, obişnuit cu cîte 4 celule, cu dimensiunile de 15—51 × 1,5—3,8 μ. Ciuperca rezistă în resturile de plante bolnave timp de 2—3 ani sub formă de picnidii şi de picnospori. În afară de resturile de plante, ciuperca se conservă în tegumentul seminţei sub formă de miceliu sau spori, care au aderat la suprafaţa seminţelor.

În cursul vegetaţiei, sporii sînt răspîndiţi de vînt. Boala este favorizată de umiditate şi temperatură mai ridicate, optimal de temperatură pentru dezvoltarea ciupercii fiind de 20—24 °C.

Combaterea. Se recomandă măsuri de carantină fitosanitară, aplicarea unui asolament în care cultura de in să revină după 7—8 ani, folosirea de seminţe provenite din culturi sănătoase, tratarea seminţelor cu produse organo-mercurice şi cultivarea de soiuri rezistente.

ANTRACNOZA INULUI
Colletotrichum lini (Westerd.) Tochinai

Antracnosi, Cancro del lino (ital.); Flax anthracnose (engl.); Brennfleckenkrankheit (germ.); Linu antraknozus (lituană).

Boala este destul de răspîndită şi produce pagube mari în Olanda, Anglia, Italia, R. F. a Germaniei, R. D. Germană, R. P. Ungară, U. R. S. S., Japonia, China şi S. U. A.

În ţara noastră, antracnoza inului a fost semnalată în unele localităţi din Transilvania şi nordul Moldovei (Suceava), însă fără a provoca pagube importante pînă în prezent (A. Săvulescu şi colab., 1960)

În cazul unor atacuri puternic, producţia de in fuior şi in ulei poate fi redusă cu peste 20%.

Simptomele. Atacul se manifestă pe toate organele plantei (rădăcini, tuplină, frunze, flori, capsule, seminţe) în toate stadiile de dezvoltare, începînd de la germinarea seminţelor.

Pe rădăcinile plăntuţelor apar pete alungite, ruginii sau galben-portocalii, uneori cu aspect mucilaginos. Pe cotiledoane şi colet, petele sînt mici, rotunde, circulare sau alungite, apoase, de culoare albicioasă pînă la brun-cenuşie sau roşie-portocalie, uşor cufundate, cu marginile bine conturate.

Cînd condiţiile climatice sînt favorabile, petele se întind, cuprind în întregime cotiledoanele, care capătă culoarea brună şi pier. Pe colet

şi la baza tulpiniţei se observă dungi galbene-portocalii sau brune deschis. În aceste porţiuni, tulpina este subţiată, zbîrcită sau cu îngroşări anormale, care slăbesc ţesutul de susţinere, din care cauză plăntuţele se culcă la pămînt şi putrezesc. Pe frunze apar pete brune, circulare, cu un diametru de 1—4 mm, puţin adîncite, cu marginile de culoare roşie. Frunzele atacate uneori se usucă şi cad. Pete asemănătoare ca pe frunze apar pe mugurii florali şi pe capsule, acestea din urmă fiind atacate în special la punctele de inserţie cu pedunculul. În cazul unui atac puternic, capsulele rămîn seci, ca urmare a distrugerii stigmatului şi anterelor florilor.

Seminţele provenite din capsulele atacate au o culoare mai deschisă, sînt lipsite de luciu caracteristic (mate), sînt şiştave, zbîrcite, uşoare, cu facultatea germinativă scăzută sau nulă.

Pe tulpini, boala se manifestă prin apariţia de pete circulare sau alungite, de culoare brună deschis sau roşiatică. O parte din plantele atacate se refac, ajungînd la fructificare. Ele sînt însă slab dezvoltate şi sînt uşor culcate sau rupte de vînt şi de ploi din cauza ţesutului mecanic slăbit, ca urmare a atacului produs în primele faze de creştere. Tulpinile plantelor atacate sînt mai uşoare, sfărîmicioase şi dau fibre de calitate inferioară.

Agentul patogen. *Colletotrichum lini* (Westerd.) Tochinai (sin. *Gloeosporium lini* Westerd.), cl. *Deuteromycetes* (*Fungi imperfecti*), ord. *Sphaeropsidiales*, fam. *Melanconiaceae.*

La suprafaţa petelor de pe organele atacate apar puncte mici, roz, formate din lagărele de conidiofori cu conidii. Conidioforii sînt scurţi, simpli, incolori. În lagărele de conidiofori se întîlnesc sete (ţepi) rigide, pluricelulare, de culoare brună închis, lungi de 8—180 μ. Conidiile sînt unicelulare, cilindrice, rotunjite la capete, uneori curbate, hialine, de 14—23 × 2—6 μ. În interior au un conţinut granular cu vacuole şi uneori cu picături uleioase de culoare portocalie. Agentul patogen se conservă ca miceliu în stratul mucilaginos al seminţelor şi uneori în endosperm şi în cotiledoane, iar în sol sub formă de miceliu şi de conidii, care au o mare putere de rezistenţă. Momentul apariţiei bolii şi intensitatea atacului depinde de gradul de infectare al seminţei. Dacă infecţia pe seminţe este puternică, îndată după semănat ele sînt acoperite de lagărele de conidiofori cu conidii ale ciupercii, iar germenul apărut este distrus. Dacă seminţele sînt mai puţin infectate, atacul se manifestă pe cotiledoane şi pe axa hipocotilară.

În timpul vegetaţiei, agentul patogen se răspîndeşte prin conidiile purtate de vînt, de ploaie sau de insecte.

Boala este favorizată de vremea umedă, însă, dacă o perioadă umedă, este urmată brusc de o perioadă secetoasă, plantele bolnave pier mai repede decît atunci cînd vremea se menţine umedă. Umiditatea redusă a solului este un factor inhibitor pentru evoluţia bolii. În solurile uşoare, boala este mai frecventă.

Scanned with OKEN Scanner

Ciuperca *Colletotrichum lini* (Westerd.) Tochinai este un agent fitopatogen care prezintă o specializare foarte pronunţată şi atacă numai specii ale genului *Linum*.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea antracnozei inului se recomandă folosirea de sămînţă provenită din culturile sănătoase, adoptarea unui asolament în care inul să nu revină decît după 5 ani pe acelaşi teren, adunarea şi distrugerea prin ardere a resturilor de plante din culturile atacate, evitarea folosirii gunoiului de grajd în care se găsesc resturi de plante bolnave şi semănarea cît mai de timpuriu a inului.

VEŞTEJIREA FUZARIANĂ A INULUI

Fusarium lini Bolley

(Planşa XLII)

Flax wilt (engl); Fusarioze du l'in (fr.); Fusariozi del lino (span.); Avvizzimento del lino (ital.); Flachs welke (germ.).

Veştejirea fuzariană este una din cele mai răspîndite boli ale inului, cnuoscută în S.U.A., Africa, Italia, Spania, Franţa, F.R. a Germaniei, R.D.Germană, U.R.S.S., aproape în toate zonele cultivatoare de in (N a u m o v, 1952). A fost semnalată şi la noi în ţară (T r. S ă v u l e s c u, 1937—1948); în unii ani a provocat pierderi care au depăşit 20% (A. S ă v u l e s c u şi colab., 1960).

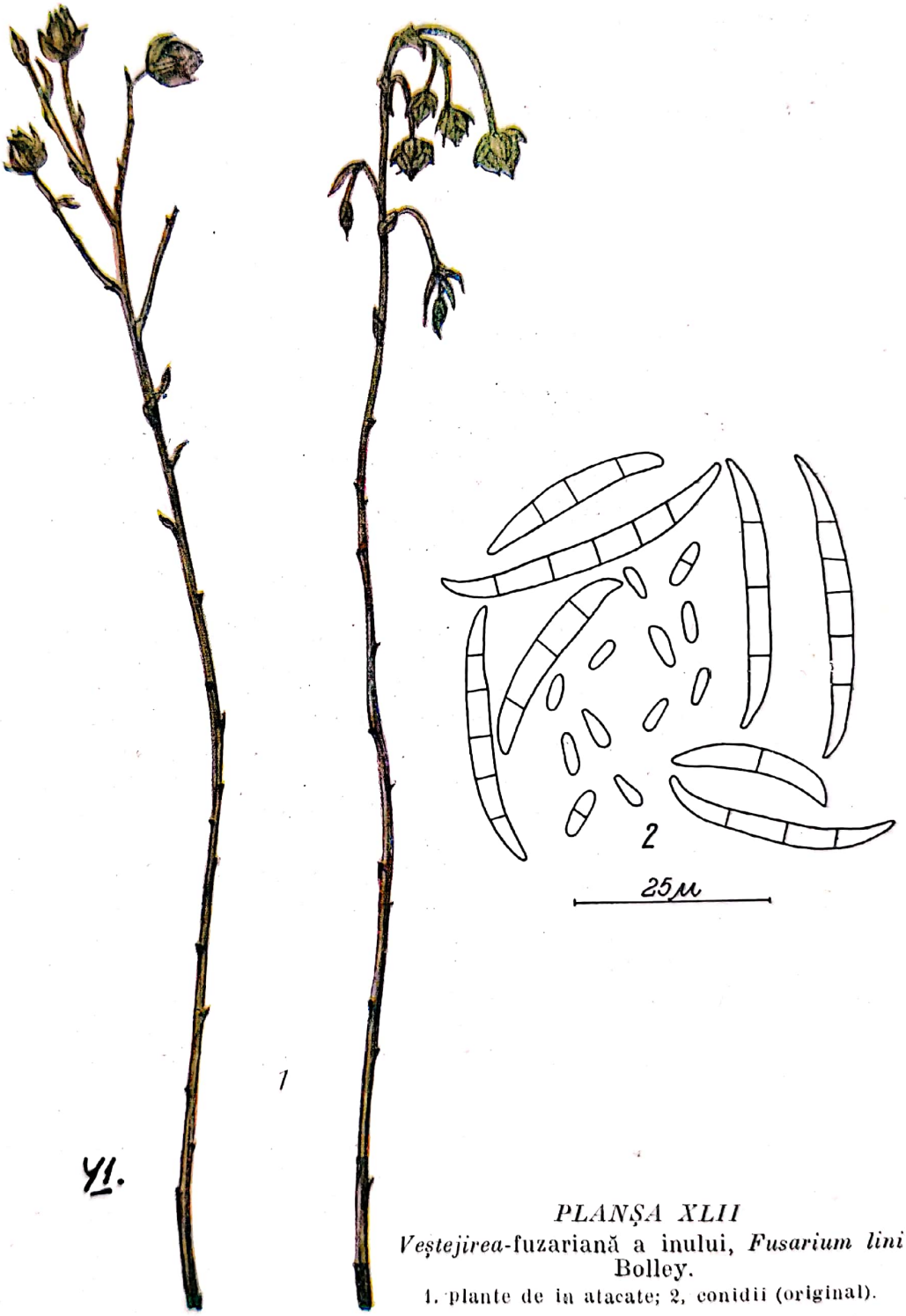
Este mai răspîndită în ţările şi în zonele unde se cultivă inul de ulei.

Simptomele. Boala apare în toate stadiile de dezvoltare ale plantei, însă are un caracter grav cînd atacul se manifestă pe plantele tinere la care partea superioară a rădăcinii şi baza tulpinii prezintă semne de putrezire; cînd atacul este puternic, plăntuţele se îngălbenesc, se ofilesc, vîrful se îndoaie şi se brunifică, iar într-un stadiu mai avansat al bolii plăntuţele cad la pămînt şi se usucă. În terenurile puternic infectate, plăntuţele pier înainte de a ajunge la suprafaţa solului.

În urma atacului, tulpinile plantelor mai dezvoltate îşi pierd turgescenţa şi au vîrful aplecat. Plantele bolnave sînt galbene, apoi devin brun-roşcate, după care se brunifică complet şi se usucă. Din cauza atacului şi asupra rădăcinilor, plantele bolnave se smulg sau se rup uşor. Cînd condiţiile de atac sînt favorabile, boala are o evoluţie rapidă, producînd veştejirea bruscă a plantelor. În acest caz, pe frunze şi tulpini apar pete mici, ovale, de culoare brună. În cazul atacurilor tîrzii sau numai pe unele părţi ale plantei, se produce o coacere forţată a seminţelor.

Agentul patogen. *Fusarium lini* Bolley, cl. *Deuteromycetes* (*Fungi imperfecti*), ord. *Hyphales*, fam. *Tuberculariaceae*.

Atacul apare în partea inferioară a tulpinii, sub forma unei efloreşcenţe fine, albă-cenuşie, apoi brună deschis, formată din miceliul şi conidiile ciupercii. Lagărele de conidii apar sub formă de sporodochii galben-roşie-



PLANȘA XLII

Veștejirea-fuzariană a inului, *Fusarium lini* Bolley.

1, plante de la atacate; 2, conidii (original).

tice. Acest tip de *Fusarium* face parte din secţia *Elegans*, subsecţia *Orthocera*. Se deosebesc microconidii unicelulare, ovoide, rareori cu două celule, de 6—23 × 2—3 μ şi macroconidii subţiri, fusiforme, ascuţite la extremităţi, puţin curbate, cu 3—5 pereţi transversali, de 27—41 × 3—5 μ. În eflorescenţă se mai găsesc şi clamidosporii ciupercii, de formă sferică sau piriformă, cu membrana netedă sau verucoasă, obişnuit unicelulară, formată intercalar sau terminal pe miceliu (Wollenweiber, 1935).

Agentul patogen iernează în sol sub formă de miceliu şi spori de rezistenţă. Se poate conserva mai mulţi ani în sol, trăind saprofit pe resturile de in. Se transmite şi prin seminţele provenite de la plantele bolnave, apărînd astfel şi în terenurile care au au fost cultivate cu in sau nu au fost contaminate. În seminţe, ciuperca poate rezista 5—6 ani sub formă de miceliu, localizat în tegument, sau sub formă de spori fixaţi pe suprafaţa seminţei. Infecţia se face prin pătrunderea miceliului prin rădăcinile tinere sau prin baza tulpinii şi mai uşor prin rănile făcute de insectele tericole. În timpul vegetaţiei se propagă prin conidii. Primăverile calde şi umede sînt favorabile atacului acestui agent fitopatogen, optimele de temperatură fiind de 28°C. În urma atacului, calitatea fibrelor este inferioară, iar seminţele au facultatea germinativă redusă. Este o ciupercă specializată, la care se cunosc mai multe rase fiziologice (Broadfoot şi Stakman, 1926; Tochinai şi Takee).

La in au mai fost identificate atacuri datorite şi altor specii de *Fusarium*, ca :

Fusarium scirpi Lamb. et Fautr. var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wr. (sin. *Fusarium russianum* Manns) (Wollenweber şi Rainking, 1935) produce veştejirea plantelor şi şiştăvirea seminţelor (S.U.A.).

Fusarium vasinfectum Atk. var. *zonatum* (Sherb.) Wr. în S.U.A. *Fusarium redobens* Wr. produce traheomicoze, a fost izolat după in în Germania.

Fusarium avenacerum (Fr.) Sacc. a fost indicat în Germania pe tulpini, seminţe şi capsule de in.

Fusarium culmorum (W. Smith) Sacc. a fost indicat în Franţa, producînd o putrezire a rădăcinilor şi a bazei tulpinii, în special la inul în curs de maturare.

Combaterea. În cazul acestui agent patogen sînt indicate numai măsuri de prevenire a atacului. Astfel, se recomandă distrugerea resturilor de plante bolnave rămase pe cîmp, respectarea rotaţiei culturilor (inul să revină după 5 ani pe acelaşi teren), folosirea de seminţe sănătoase provenite din culturi neinfectate, tratarea preventivă a seminţelor cu produse organo-mercurice, executarea arăturilor adînci după recoltare, semănarea timpurie, folosirea de soiuri care au arătat o oarecare rezistenţă sau sînt complet imune.

Scanned with OKEN Scanner

MUCEGAIUL CENUȘIU AL INULUI
Botrytis cinerea Pers.

Marciume del lino (ital.); Pourriture gris de l'in (fr.); Grauschimmel (germ.); Gray mould (engl.).

Este o boală a inului răspîndită în toate țările unde se cultivă această plantă, semnalată și la noi sub formă de atacuri puternice în unii ani (Rădulescu, 1943), producînd pierderi pînă la 80% din recoltă.

Este unul din agenții fitopatogeni care contribuie la oboseala biologică a solului pentru cultura inului.

Simptomele. Plantele de in sînt atacate în toate stadiile de vegetație, cel mai periculos atac fiind cel din faza de răsărire, cînd plăntuțele atacate se acoperă cu un mucegai de culoare cenușie și putrezesc. Plantele mai dezvoltate sînt atacate mai rar și în special cînd au suferit de pe urma grindinei sau a secetei. În acest caz, tulpinile au o culoare roz-brună și se usucă; pe vreme umedă se acoperă parțial cu un mucegai cenușiu. Aceleași simptome sînt observate pe boboci și capsule. Semințele atacate pierd din facultatea germinativă.

Agentul patogen. *Botrytis cinerea* Pers., cl. *Deuteromycetes* (*Fungi imperfecti*), ord. *Hyphales*, fam. *Mucedianaceae*. După Wollenweber (1932), atacul este produs de *Botrytis cinerea* Pers. f. *lini* van Beyma.

Agentul patogen se dezvoltă deasupra organelor atacate, formînd un mucegai compus din miceliu, conidioforii și conidiile ciupercii; în acest mucegai pot fi găsiți și scleroți.

Conidioforii ciupercii sînt cenușiu-verzui pînă la cenușii-închis, drepți, ramificați, iar la partea superioară prezintă niște umflături sferice. Conidiile formate pe aceste umflături sînt unicelulare, sferice, ovoide pînă la elipsoidale, hialine sau puțin brunii, de 9—15 × 6,5—10 μ.

Ciuperca trăiește și saprofită în sol, pe resturi organice și în anumite condiții de umiditate, temperatură, lumină ș.a. trece în stadiu de parazit. În semințele de in se găsește sub formă de miceliu de rezistență.

Frecvența semințelor infectate de *Botrytis cinerea* Pers. este în medie de 3%, însă poate fi și mai mare atunci cînd recoltarea s-a făcut pe vreme umedă. Miceliul se dezvoltă o dată cu încolțirea semințelor, în țesutul colțului. În cursul vegetației, atacul se transmite prin conidiile purtate de vînt, apă etc., infecția fiind favorizată de rănile produse de diferite cauze.

Combaterea. Se recomandă folosirea de semințe sănătoase și tratarea acestora cu produse pe bază de mercur organic sau de captan, evitarea terenurilor contaminate, o pregătire bună a pămîntului pentru a nu se întîrzia răsărirea și dezvoltarea plantelor, luarea unor măsuri de igienă culturală.

Scanned with OKEN Scanner

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA IN

Phytophtohra cactorum (L. et C.) Schröter produce putregaiul plăntuţelor.

Peronospora lini Schröter, semnalată şi la noi pe *Linum catharticum* L. în mai multe localităţi (Tr. Săvulescu şi O. Săvulescu 1964).

Sclerotinia sclerotiorum (Leb.) de By. atacă plantele de in în toate fazele de dezvoltare (agent patogen descris la bolile de la floarea-soarelui).

Alternaria. Diferite specii de *Alternaria* sînt parazite pe in, ca: *Alternaria tenuis* Nees. şi *Alternaria brassicola* Berk., care produc oboseala solului şi atacă rădăcinile, *Alternaria linicola* Grove et Sk., care se dezvoltă pe seminţe, inhibînd dezvoltarea acestora.

Macrosporium commune Rabenh. atacă tulpinile de in înainte şi după recoltare, în special pe plantele culcate la pămînt de ploaie şi vînt. Conidiile sînt brune-măslinii, ovoid-alungite, cu pereţi transversali şi longitudinali, de 18—36 × 8—14 μ.

Pleospora. Pe tulpinile de in au fost observate numeroase specii de *Pleospora*, ca *Pleospora socialis* Nies. et Kze. f. *lini* Feltg., *P. liniperda* Thüm., *P. oblongata* Nies.

Polyspora linii Laf. produce polisporioza inului. Este o boală răspîndită în toate ţările cultivatoare de in. Nu s-a identificat încă la noi.

Ascochyta linicola Naum. et Vass. produce boala piciorului la in. Se manifestă prin colorarea în brun-negricios a bazei tulpinii. Este o boală cunoscută în U.R.S.S., însă neîntîlnită la noi. Nu produce însă mari daune.

Chaetomium fimicola Cooke şi *C. olîvacearum* Cke. et Ellis, identificată pe seminţele de in.

Hendersonia lini Negru şi *Microascus romanicus* Negru, identificate în ţara noastră pe seminţele de in (Rădulescu şi Negru, 1967).

OBOSEALA SOLULUI PENTRU IN

Prin cultivarea inului mai mulţi ani consecutiv pe acelaşi teren s-a observat că acesta vegetază tot mai slab, iar producţia diminuează continuu. Acest fenomen a fost numit „oboseala solului pentru in".

Asupra cauzelor care provoacă acest fenomen, părerile sînt diferite (Rădulescu şi Bulinaru, 1957).

Secătuirea pămîntului de către in prin producerea unor carenţe nutritive, este o ipoteză neconfirmată experimental (Herzog, 1930), iar încercările de îndepărtare a oboselii prin adăugări de îngrăşăminte minerale şi organice nu au dat rezultate.

Se pare că acest fenomen s-ar datora fie secretării de către rădăcinile de in a unor produse toxice care ar împiedica dezvoltarea normală a plantelor, fie acţiunii unor agenţi patogeni care se înmulţesc în sol, mai ales în cazul monoculturii.

Oboseala poate fi de două feluri (Klecetov, 1925): cea produsă de agenţii fitopatogeni din sol, sau biologică, şi cea produsă de cauze fizico-mecanice, ca distrugerea structurii solului, modificarea reacţiei ş.a.

Ciupercile despre care se presupune că ar produce oboseala biologică a solului sînt: *Asterocystis*, *Thielaviopsis*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Macrosporium*, *Phoma*, *Pythium*.

Acest fenomen poate fi evitat prin combaterea acestor ciuperci şi prin aplicarea unui asolament raţional, în care cultura inului să nu revină prea des pe acelaşi teren.

CÎNEPA (*Cannabis sativa* L.)

Micoze

MANA CÎNEPII

Peronoplasmopara cannabina (Otth) Pegl.

(Planşa XLIII)

Mildiou de chanvre (fr.); *Peronospora* della canapa (ital.).

Boala este răspîndită în toate zonele de cultură a cînepii. În ţara noastră a fost semnalată de Tr. Săvulescu şi Rayss (1930).

Produce atacuri sporadice, iar pagubele cauzate sînt minime (A. Săvulescu şi colab., 1960; Tr. Săvulescu şi O. Săvulescu 1964).

Simptomele. Atacul se manifestă sub forma unor pete de culoare galbenă, de forme diferite, circumscrise între nervurile secundare ale frunzei. În condiţii de umiditate suficientă, pe faţa inferioară a frunzelor, în dreptul petelor apare un puf de culoare alb-cenuşie sau violetă, constituit din conidioforii şi conidiile ciupercii.

Frunzele atacate se răsucesc în general, se îndoaie şi se usucă.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. *Peronoplasmopara cannabina* (Otth) Pegl. (sin. *Pseudoperonospora cannabina* (Otth) Curzi), cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetales*, fam. *Peronosporaceae*.

Miceliul ciupercii se dezvoltă în parenchimul frunzelor. Conidioforii sînt dihotomic ramificaţi. Conidiile, la extremitatea ramurilor conidioforilor, sînt ovoide sau elipsoidale, de 27 × 15—18 μ (Tr. Săvulescu şi O. Săvulescu, 1964) sau de 30 — 36 × 16 — 20 μ (Rădulescu şi Bulinaru, 1957; Goidanich, 1966), de culoare galbenă-cenuşie. Oosporii sînt sferici, cu episporul neregulat. Conidiile se comportă ca zoo sporangi, dînd naştere la zoospori biciliaţi.

Boala se transmite de la an la an prin oospori, iar în cursul vegetaţiei prin conidii. Infecţia, favorizată de umezeală, se face prin stomate. Perioada de incubaţie durează 4—5 zile. În ţesuturile groase, în special în cotiledoane, se formează oosporii care asigură perturbarea agentului patogen de la an la an. Această boală afectează, în general, plantele slăbite din alte cauze.

Combaterea. Pentru combaterea şi prevenirea manei, se recomandă luarea unor măsuri de igienă culturală, respectarea unui asolament în care cînepa să revină după 3—4 ani, executarea arăturilor adînci de toamnă, aplicarea de tratamente cu fungicide cuprice sau cu fungicide organice pe bază de ditiocarbamaţi şi faltan.

PUTREGAIUL ALB AL CÎNEPII

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de By

Chancre du chanvre (fr.); Mal dello sclerozio della canapa, Tigno della canapa (ital.); Hanfkrebs (germ.); *Sclerotinia* rot (engl.).

Boala este răspîndită în zonele cultivatoare de cînepă din Germania, Franţa, Italia, U.R.S.S., Anglia. La noi se întîlneşte aproape în toată ţara, în special în anii ploioşi şi în culturile de cînepă temporar inundate.

Simptomele. Atacul se manifestă în masă, obişnuit pe plantele dezvoltate, la care partea inferioară a tulpinii se înnegreşte şi se acoperă cu un mucegai alb-cenuşiu, frunzele se veştejesc şi cad, ţesutul atacat se dezorganizează, fibrele devin fragede, îşi pierd rezistenţa, iar uneori tulpina se frînge. În pînza de miceliu formată pe tulpină sub scoarţa plantei bolnave şi în interiorul tulpinii se formează scleroţi negri, tari.

Agentul patogen. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De By. Caracterele şi biologia acestui agent patogen sînt descrise la „Putregaiul florii-soarelui".

Combaterea. Pentru combaterea acestei boli se recomandă măsuri de igienă culturală şi respectarea unui asolament în care 4—5 ani să nu revină plante uşor atacate de această ciupercă (floarea-soarelui, tutun, fasole).

Scanned with OKEN Scanner

ARSURA FRUNZELOR DE CÎNEPĂ

Mycosphaerella cannabis (Wint.) Roder f.c. *Phyllosticta cannabis* (Kirachner) Speg. Hanfblattflecken (germ.).

Boala este răspîndită în Italia, Germania, Austria, Cehoslovacia şi în alte ţări din Europa. La noi nu a fost încă semnalată. Nu produce daune mari, însă, apărînd în asociaţie cu alte ciuperci, produce indirect slăbirea plantelor.

Simptomele. Sînt atacate frunzele şi tulpina, pe care apar picnidiile ciupercii sub formă de pete mici, de circa 2,5 mm diametru, rotunde, brune închis, apoi albicioase, cu puncte mici, negre în mijloc.

Agentul patogen. *Phyllosticta cannabis* (Kirchner) Speg., f.c. *Mycosphaerella cannabis* (Wint.) Röder (R ö d e r, 1940). Forma perfectă a fost găsită pe resturile de cînepă uscate. Picnidiile sînt negre, sferice, osteolate, cu diametrul de 120—140 μ; conidiile sînt hialine, eliptice, uni- sau bicelulare, de circa 5 × 2μ.

Periteciile sînt brune închis, sferice, de 90—180 μ în diametru, cu asce de 65—85 × 9—10 μ, cu ascospori hialini, bicelulari, de circa 14 × 6 μ.

Combaterea. Se recomandă măsuri de igienă culturală şi măsuri agrotehnice.

SEPTORIOZA CÎNEPII

Septoria cannabis (Lasch.) Sacc.

(Planşa XLIV)

Nebbia delle folie delle canapa (ital.); Leaf spot disease of the hemp (engl.); Hanfblattfleckenpilz (germ.).

Boala este cunoscută în toate zonele cultivatoare de cînepă. La noi a fost semnalată începînd din anul 1943 (T r. S ă v u l e s c u şi colab.). Ea apare atît în regiunile umede, cît şi în acele secetoase, pagubele produse nedepăşind 1—3%.

Simptomele. Atacul se manifestă pe frunzele cotiledonale prin apariţia de pete mici de culoare verde închis, care se întăresc şi iau culoarea brună. Pe frunzele adulte apar pete mai mari, de culoare brună, izolate sau confluente, cu o margine de culoare gălbuie. În mijlocul petelor se observă picnidiile ciupercii sub forma unor puncte negre.

Agentul patogen. *Septoria cannabis* (Lasch.) Sacc. (sin. *Septoria cannabina* Westend, *Septoria cannabina* Peck.), cl. *Deuteromycetes* (*Fungi imperfecti*), ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaeroidaceae*.

PLANȘA XLIV

Septorioza cînepii, *Septoria cannabis* (Lasch.) Sacc.

1, frunză de cînepă atacată; *2*, picnidie cu picnospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

Picnidiile sînt globuloase, brune, cu o deschidere osteolară, cu diametrul de 90 μ. Conidiile sînt hialine, filiforme, puţin curbate, 1—4 septate, obişnuit cu 3 septe, de 44—55 × 2,7—2,5 μ.

Agentul patogen se transmite de la an la an pe resturile vegetale.

Combaterea. Se recomandă aceleaşi măsuri de combatere ca la mana cînepii.

PUTREGAIUL CENUŞIU AL CÎNEPII

Botrytis infestans (Haszl.) Sacc.

Hanfgrauschimellpilz (germ.).

Boala este răspîndită în Italia, R.F. a Germaniei, R. D. Germană, R.P. Ungară, U.R.S.S. În ţara noastră a fost semnalată de Rădulescu şi Velican (1942) şi de Tr. Săvulescu şi colab. (1959).

Simptomele. Atacul se manifestă pe toate organele aeriene ale plantei, începînd de la o distanţă de 40—50 cm de la sol, prin apariţia unor pete care înconjură tulpina şi ramurile, pe o lungime de 3—16 cm. Dacă umiditatea se menţine, pe pete, în special la limita dintre ţesutul bolnav şi cel sănătos, apare o pistă micelianǎ de culoare cenuşie-verzuie, apoi brună, formată din conidioforii şi conidiile ciupercii. Plantele puternic atacate au vîrful ofilit. Cu timpul, tulpinile devin albicioase, pe pete apare un mucegai cenuşiu, scoarţa crapă şi se exfoliază. Mai frecvent sînt atacate plantele mascule.

Agentul patogen. Boala este atribuită ciupercii *Botriytis infestans* (Haszl.) Sacc., însă nu este exclus să fie datorată şi ciupercii *Botrytis cinerea* Pers. (Goidànich, 1964; Schmidt, 1952).

Combaterea. Alegerea de seminţe din culturi sănătoase, tratarea seminţelor cu preparate organice pe bază de mercur sau de captan, aplicarea unei agrotehnici superioare sînt recomandările de care trebuie să se ţină seama în vederea combaterii putregaiului cenuşiu al cînepii.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA CÎNEPĂ

Didimella arcuata Röder atacă frunzele, pe care apar pete brune, la început mici, izolate, apoi confluente, ajungînd la 1,5 cm diametru.

Picnidiile sînt sferice, brune, de 100—110 μ diametru. Picnosporii sînt hialini, bicelulari, ovoid-alungiţi, drepţi sau uşor curbaţi, de 17—20 × 5,3—6,3 μ. Periteciile sînt globuloase, mai mici decît picnidiile, cu axele alungite, puţin măciucate, de 50—8 × 9 — 14 μ. Ascosporii sînt hialini, bicelulari, cu extremităţile rotunjite, de 16—22 × 4—6 μ.

Această boală nu a fost întîlnită încă la noi.

Scanned with OKEN Scanner

Dendrophoma marconi Cavara este o boală comună la cînepă, fără a fi păgubitoare. Se manifestă pe partea inferioară a tulpinilor prin apariţia unor pete cenuşii închis, neregulate sau eliptice. Frunzele plantelor atacate se ofilesc, se brunifică şi se usucă. Picnidiile sînt globuloase, brune, cu diametrul de 130—150 μ, microconidiile de 4,5—6,5 × 2—2,5 μ, macroconidiile de 16—18 × 5—6 μ. Ascosporii sînt fusiformi, incolori, de 16—18 × 7—8 μ. Această boală nu a fost încă întîlnită la noi.

Ascochyta cannabis Lasch. se manifestă pe frunze, pe care apar pete mici, negre Nu produce pagube mari.

Cînepa mai este atacată de ciupercile : *Cladosporium herbarum* Link, *Rhobdospora cannabina* Fautr., *Diplodina cannabinicola* Pers., *Macrosporium cannabinum* Bachtin şi Gunt., *Pleosphaerulina cannabina* Gurd, *Fusarium vasinfectum* Atk. ş.a.

Pe seminţele de cînepă se mai găsesc *Aspergillus niger* V. Thig., *Stemphyllum cannabinum* (Bach. et Gunt.) Dobr., *Fusarium oxisporum* Schl. *Sporotrichium roseum* Link, *Botrytis grisella* Sacc. *Leptosphaeria cannabina* Ferr. et Mass., *Chaetomium viride* Lév.

BUMBACUL (*Gossypium* sp.)

Bacterioze

GOMOZA BUMBACULUI

Xanthomonas malvacearum (Smith) Dowson

(Planşa XLV)

Taches anguleuses des feuilles (fr.) ; Mancha angular de la hoja (span.) ; Batteriosi del cotone (ital.) ; Angular leaf spot, Blackarm (engl.) ; Gommoz (rus.).

Gomoza este cea mai importantă boală a bumbacului. Ea a fost descrisă pentru prima oară de Atkinson în 1891 în S.U.A. Agentul patogen a fost cercetat de Smith între anii 1900 şi 1905.

Boala este cunoscută în toate ţările cultivatoare de bumbac, ea provocînd pierderi considerabile. Pe teritoriul României a fost semnalată prima oară în anul 1935.

Simptomele. Gomoza apare în toate fazele de dezvoltare a plantei şi pe toate organele aeriene (cotiledoane, frunze, tulpini, capsule).

Pe cotiledoane apar la început pete mici, circulare sau puţin colţuroase, hidrozate, care mai tîrziu se brunifică, se măresc, se contopesc, putînd cuprinde suprafeţe mari.

Scanned with OKEN Scanner

PLANȘA XLV

Gomoza bumbacului, *Xanthomonas malvacearum* (Smith) Dowson. Frunză și capsulă de bumbac atacate (original).

Scanned with OKEN Scanner

Cînd atacul este puternic, cotiledoanele se usucă, ceea ce determină pieirea plăntuţei.

Pe frunze se formează pete mici, de 2—4 mm, unghiulare, la început hidrozate, apoi brune-negricioase. Aceste pete, ca şi cele de pe cotiledoane, se acoperă cu exsudat lipicios, gălbui-cenuşiu. Frunzele puternic atacate se usucă şi cad.

Pe tulpini şi ramuri, petele sînt alungite, la început hidrozate, apoi brun-negricioase.

Pe capsule, petele sînt de regulă circulare, cufundate, brune, lucioase. Capsulele atacate de timpuriu nu mai cresc, devin cenuşii şi se usucă. Cînd atacul se produce pe capsule mai dezvoltate, fibrele devin umede, cleioase, fragile, de culoare galbenă-roşcată.

Agentul patogen. Bacteriile au formă de bastonaşe, de 1,3—2,7 ×, 0,3—0,6 μ, Gram-negative, cu un singur cil polar. Pe geloză nutritivă coloniile cresc moderat, convex, de tip S, sînt lucioase, galbene deschis, cu marginile ondulate. Tulbură uşor bulionul, formînd un sediment. Pe cartof, cultura este abundentă, cu aspect mucilaginos, lucios, galben la început, mai tîrziu brun. Lichefiază încet gelatina. Coagulează şi peptonizează uşor laptele. Nu reduce nitraţii în nitriţi; hidrolizează amidonul. Acidifică, fără formare de gaze, xiloza, glucoza, levuloza, galactoza, zaharoza, maltoza, lactoza, rafinoza, inulina, glicerolul şi glicogenul. Alcalinizează sărurile acizilor acetic, citric, lactic şi succinic. Nu fermentează arabinoza, ramnoza, manita, dulcita, salicina şi sărurile acizilor formic, oxalic şi tartric. Produce H_2S. Nu are acţiune lipolitică; nu lichefiază mediul cu pectină. Nu se dezvoltă pe medii cu azot nitric sau amoniacal. Acidul glutamic favorizează dezvoltarea bacteriei (N a y u d u, 1963).

Temperatura minimă = 8°C, optimă = 25—30°C, maximă = 36—38°C, letală = 50—53°C.

Bacteria este rezistentă la uscăciune şi sensibilă la acţiunea directă a razelor solare. În sol moare repede datorită acţiunii antagoniste a microflorei. Iernează în resturile lemnoase nedescompuse ale plantei (B r i n k e r h o f f şi F i n k, 1964); în frunze sau în alte ţesuturi parenchimatice ale plantei, bacteria nu rezistă peste iarnă. În ţesuturile uscate ale plantelor poate să reziste pînă la 8 ani (S c h n a t h o r s t, 1964). Sursa principală pentru infecţia primară o reprezintă sămînţa, prin care boala se transmite de la un an la altul.

Infecţiile secundare sînt realizate de vînt, ploaie, insecte etc., care vehiculează bacteriile din exsudatul ce apare la suprafaţa leziunilor. Infecţiile se produc prin orificiile naturale ale plantei şi prin răni.

Boala este favorizată de umiditatea mare a solului (70%) şi de temperatura ridicată a acestuia (27—28°C) şi a aerului (35—36°C). Perioada de incubaţie durează de regulă 8—12 zile; în condiţii excepţional de favo-

rabile, apariţia bolii are loc după 4—5 zile de la producerea infecţiei, iar în condiţii nefavorabile perioada de incubaţie poate să se prelungească pînă la 3 săptămîni sau chiar mai mult.

Soiurile de bumbac prezintă o sensibilitate diferită la gomoză. Cele mai sensibile sînt în general soiurile de tipul *Gossypium barbadense*, iar soiurile din specia *G. hirsutum* şi *G. barbadense* var. *maritimum* sînt mai rezistente.

Haywards (1964) a stabilit existenţa a două rase fiziologice de bacterii.

După Brinkerhoff şi Presley (1967), se pare că alternanţa dintre temperaturile scăzute din timpul nopţii şi cele ridicate din timpul zilei este cauza pierderii rezistenţei la unele specii rezistente şi accentuează sensibilitatea la cele sensibile. Dimpotrivă, temperatura ridicată din timpul nopţii pare să sporească rezistenţa plantei faţă de gomoză, mai ales dacă această temperatură este cuplată cu una relativ ridicată din timpul zilei.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea acestei boli, este indicat a se folosi sămînţă sănătoasă, provenită din culturi libere de gomoză sau dezinfectată cu formalină, substanţe organo-mercurice, acid sulfuric, antibiotice, zineb, flambare. Măsurile agrotehnice (asolament, îngrăşăminte, lucrările de îngrijire, igiena culturală) contribuie de asemenea la diminuarea în mare parte a atacului. Măsura cea mai importantă de combatere a acestei boli este însă cultivarea soiurilor rezistente.

Micoze

PUTREGAIUL PLĂNTUŢELOR DE BUMBAC

Rhizoctonia sp., *Alternaria* sp., *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp.

Boala este răspîndită în toate ţările unde se cultivă bumbacul şi poate produce pagube foarte mari.

Simptomele. Atacul se manifestă pe plăntuţe începînd din primele faze de creştere pînă la stadiul de 3—5 prerechi de frunze adevărate, prin apariţia în regiunea coletului a unor pete de culoare brună, brun-roşiatică sau brun-negricioasă. Petele, la început mici, cresc apoi, confluează şi cuprind tulpiniţa sub forma unui inel. Plantele bolnave pier sau rămîn în urmă în ceea ce priveşte dezvoltarea.

Apariţia şi dezvoltarea bolii sînt favorizate de o vreme umedă şi rece. Cu cît germinaţia seminţelor şi răsărirea plantelor sînt mai întîrziate, cu atît plantele sînt mai sensibile la atac.

Agentul patogen. Boala este produsă de mai mulţi agenţi fitopatogeni. dintre care au fost indentificaţi în U.R.S.S., S.U.A., Egipt, Turcia,

Scanned with OKEN Scanner

și la noi următorii : *Fusarium caucasicum* Lelov, *F. moniliforme* Sheld., *F. scirpi* Lamb. et Fautr., *Alternaria humicola* Ord. var. *gossypii* Fautr., *Rhizopus nigricans* Ehremb., *Rhizoctonia solani* Krüh., *R. gossypii* var. *anatolica* Forst., *R. gossypii* var. *aegyptica* Forst.

Combaterea. Ca măsuri de combatere a acestei boli se recomandă executarea semănatului nu prea de timpuriu și nu prea adînc, încălzirea la soare a semințelor timp de 20 de zile la 30°C cîte 4—5 ore pe zi sau într-o uscătorie 20 de ore la 40°C, tratarea semințelor prin aceeași metodă ca pentru bacterioză, răritul bumbacului, mușuroirea plantelor pentru a se favoriza dezvoltarea rădăcinilor, cultivarea de soiuri care s-au arătat rezistente în zona respectivă.

ANTRACNOZA BUMBACULUI

Glomerella gossypii (Southiw.) Edg.

Antracnoza del cotone (ital.).

Boala, răspîndită în S.U.A., U.R.S.S., Japonia, a fost semnalată și la noi (Tr. Săvulescu și colab., 1949). Pagubele produse se pot ridica pînă la 60%.

Simptomele. Atacul se manifestă pe toate organele aeriene ale plantei, în special pe capsule. La plantele foarte tinere, simptomele apar pe cotiledoane și hipocotil, sub forma unor pete mici, brune, neregulate, iar la plantele bine dezvoltate apar sub forma unor pete brune, cu marginile mai mult sau mai puțin proeminente. Pe tulpini și ramuri, petele sînt cufundate și au centrul de culoare brună. Pe capsule, atacul se manifestă la vîrf, sub forma unor pete mici, de culoare roz-purpurie, în dreptul cărora țesuturile sînt cufundate. În timpul umed, petele confluează și pot acoperi întreaga suprafață a capsulei, care ia culoarea brun-violetă închis. Capsulele puternic atacate nu se mai deschid (fig. 41). Pot fi atacate și fibrele, care capătă o culoare brună și putrezesc.

Agentul patogen. *Glomerella gossypii* (Southw.) Edg. f. c. *Colletotrichum gossypii* Southw., cl. *Ascomycetes*, ord. *Sphaeriales*, fam. *Gnomoniaceae*.

În țesuturile atacate, agentul patogen formează numeroase pustule mici, în care se dezvoltă conidioforii. Rareori, pe capsule se diferențiază și forma ascoforă, care, după Arx și Müller (1954), este identică cu *Glomerella cingulata* (Ston.) Spanld. et Schenk. Conidioforii sînt scurți, cilindrici, incolori și măsoară 12—20 × 5—8 μ. Conidiile sînt cilindrice, rotunjite la capete, incolore, drepte sau puțin curbate, de 10—20 × 4—4,5 μ. Periteciile, cespitos-rostrate, brune, conțin asce sesile fără parafize; ascosporii sînt hialini, elipsoidali, de 12—20 × 5—8μ.

Agentul patogen se permanentizează de la un an la altul pe resturile de plante rămase pe sol şi în special pe resturile de capsule şi prin seminţe. Vitalitatea miceliului şi a sporilor este de cel mult un an. Evoluţia bolii este favorizată de umezeală.

Fig. 41. — Capsule de bumbac atacate de *Glomerella gossypii* (după Atkinson).

Combaterea. Se recomandă folosirea de seminţe provenite din plante sănătoase, tratarea seminţelor cu produse organo-mercurice, apă caldă, acid sulfuric, respectarea rotaţiei culturilor, executarea arăturilor adînci şi cultivarea de soiuri rezistente.

PĂTAREA ALBĂ A FRUNZELOR DE BUMBAC

Phyllosticta malkoffii Bubak

Boala, destul de des întîlnită în ţările cultivatoare de bumbac, a fost semnalată şi în ţara noastră (Tr. Săvulescu, 1950).

Simptomele. Atacul se manifestă pe frunze prin apariţia unor pete neregulate sau rotunde, de 2—4 mm diametru, de culoare verde deschis,

apoi brună deschis. Cu timpul, petele devin albicioase, înconjurate de o margine brună. În cazul unui atac puternic, petele confluează şi acoperă suprafeţe mari din frunză. Frunzele puternic atacate sînt sfărîmicioase, se usucă şi cîteodată cad. În centrul petelor se formează picnidiile ciupercii.

Agentul patogen. *Phyllosticta malkoffii* Bubak, cl. *Dematiaceae* (*Fungi imperfecti*), ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae*.

Picnidiile sînt globuloase, epifite, de 65—125 μ. Picnosporii sînt unicelulari, incolori, ovoizi sau elipsoidali, de 5—9 × 2—4 μ.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea acestei boli se recomandă aplicarea tratamentelor cu produse cuprice, fungicide ditiocarbamice, tratarea seminţelor cu produse organo-mercurice, alegerea de seminţe din culturile sănătoase.

FUZARIOZA BUMBACULUI
Fusarium vasinfectum Atk.

Fuzarioza bumbacului este o boală destul de răspîndită şi păgubitoare. La noi a fost semnalată prima dată în anul 1937 pe plantele tinere de bumbac; mai tîrziu s-a manifestat sub forma de atacuri puternice (Tr. Săvulescu şi colab., 1956).

Simptomele. Boala atacă plantele în toate stadiile de vegetaţie, însă cu mai multă intensitate sînt atacate plantele tinere. Atacul se manifestă fie lent, fie acut, producînd veştejirea plantei în întregime. Pe frunzele plăntuţelor apar pete mici, gălbui la început, apoi brune. În cîmp, atacul se manifestă fie prin ofilirea bruscă a unui lăstar, urmată apoi de zbîrcirea şi uscarea totală a plantei (forma acută), fie prin ofilirea a cîte unei frunze izolate, care cade; planta întîrzie în dezvoltare şi obişnuit nu mai face flori (forma lentă).

Ciuperca se dezvoltă în fasciculele de vase care se brunifică, producîndu-se o traheomicoză.

Agentul patogen. *Fusarium vasinfectum* Atk. (sin. *Fusarium malvacearum* Taub.), cl. *Demathiaceae* (*Fungi imperfecti*), ord. *Hyphales*, fam. *Tuberculariaceae*. Forma perfectă, *Neucosmospora vasinfecta* (Atk.) E.F. Smith, nu a fost încă întîlnită la noi.

Macroconidiile sînt fusiforme, curbate în formă de seceră, subţiate la vîrfuri, uşor îndoite, 3—5 septate, cu pereţi transversali de 23—48 × 3—4,5 μ. Microconidiile sînt ovoide sau fusiforme, unicelulare. Clamidosporii sînt unicelulari, de 7 × 13 μ, sau bicelulari, de 12,6 × 7 μ, verucoşi. Ciuperca este termofilă, avînd optimul de temperatură pentru creştere cuprins între 25 şi 30°C, iar pentru infecţie cuprins între 28 şi 32°C.

Scanned with OKEN Scanner

Ciuperca pătrunde în plantă prin vîrful rădăcinilor, ajunge în vasele conducătoare, în care se dezvoltă şi pe care le umple parţial sau total, oprind circulaţia sevei.

Boala se transmite prin seminţe şi mai ales prin sol, în care ciuperca poate trăi ca saprofit pe resturile de plante sau prin clamidospori, conidii sau miceliu.

Transmiterea se poate face şi prin insecte şi nematozi.

Bumbacul mai este atacat şi de alte specii de *Fusarium*, ca : *Fusarium vasinfectum* var. *aegyptiacum* Tahmy., *F. sambucinum* Fuck., *F. solani* (Mart.) Appl. et We., *F. equiseti* var. *bullatum* (Sh.) Wr., *F. scirpi* var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wr.

Combaterea. Pentru combaterea fuzariozei se recomandă respectarea rotaţiei culturilor, astfel încît bumbacul să revină după cel puţin 3—4 ani, aplicarea de îngrăşăminte potasice, folosirea de seminţe provenite din plante sănătoase, tratarea seminţelor (aceleaşi tratamente ca pentru bacterioza bumbacului) şi folosirea de soiuri rezistente.

VEŞTEJIREA BUMBACULUI

Verticillium albo-atrum Reinke et Berthold

Boala este întîlnită în toate ţările cultivatoare de bumbac.

Simptomele. Atacul se manifestă pe plante în faza de îmbobocire şi în faza de înflorire şi produce o defoliere a plantelor, fără ca frunzele în prealabil să se fi ofilit. Pe marginea frunzelor apar pete de culoare verde deschis, apoi galbenă. Alteori, pe frunze apare mai întîi o brunificare a marginilor, care apoi progresează şi cuprinde întregul limb. Către sfîrşitul perioadei de vegetaţie, atacul se manifestă prin ofilirea plantei, urmată de răsucirea şi uscarea ei. În interiorul tulpinii, fasciculele de vase au o culoare brună, produsă de miceliul ciupercii, care se găseşte în vase, producînd traheomicoză.

Agentul patogen (vezi „Bolile cartofului").

Combaterea. Se recomandă aceleaşi metode de combatere ca la fuzarioza bumbacului.

Bolile plantelor tuberculifere şi rădăcinoase

CARTOFUL (*Solanum tuberosum* L.)

Viroze

MOZAICUL X

Marmor dubium Holmes, *Solanum virus 1* Smith

Potato virus X Smith, Potato mottle, Potato mild mosaic (engl.); Mosaique légère (fr.); X-Mosaik (germ.); X mozaika (rus.).

Virusul X este frecvent în toate zonele de cultură a cartofului de pe glob. Procentul de infecţie variază la diferite soiuri în funcţie de sensibilitatea acestora şi de vechimea lor în cultură (P o p şi colab., 1960). Scăderile de producţie variază între 8 şi 45 %, în funcţie de tulpina virusului.

Simptomele. În cazul unor soiuri, plantele infectate manifestă în perioada creşterii accentuate un mozaic uşor, caracterizat prin decolorarea ţesuturilor internervuriene. Boala se poate manifesta de asemenea prin simptome de mozaic însoţite de rugozitatea şi încreţirea limbului. În cazul tulpinilor necrotice mai virulente, pe peţiol şi tulpini pot apărea pete necrotice asemănătoare cu cele produse de virusul Y (L a d e b u r g şi colab., 1950). La temperaturi peste 24°C şi la plante cu creşterea încheiată, simptomele sînt mascate. Unele soiuri, ca Erstling, Early Rose, Aspotet, Jösing, Brestkern, Saga, Jubel, Irish Cobbler şi Green Mountain, sînt total infectate fără a manifesta simptome externe. În perişorii frunzelor infectate, în epidermă şi mezofil, virusul formează incluziuni intracelulare (H o o k e r, 1966).

Agentul patogen. Virusul se prezintă sub formă de particule filiforme, flexuoase, de 500—525 mμ. Temperatura de inactivare este la grupa X^N între 68 şi 72°C, iar la X^E 74°C. În suc rămîne infecţios timp de peste 360 de zile, în frunze uscate mai multe luni, iar îngheţat peste 4 ani. Diluţia limită variază între 1 :500 000 şi 1 :1 000 000.

În afară de cartof, infectează numeroase specii din familiile *Solanaceae*, *Amarantaceae*, *Chenopodiaceae*, *Scrofulariaceae*, *Compositae*, *Labiatae* şi *Leguminosae*.

Formele de *Gomphrena globosa* cu flori roşii reacţionează prin leziuni locale necrotice alburii, cu marginea violacee (fig. 42), *Datura tatula* la tulpinile slabe prin mozaic, iar la cele necrotice prin necroze sistemice letale. La *D. stramonium*, tulpinile mozaicale produc o pătare slabă, iar cele inelare pete evidente şi necroze. *Nicotiana tabacum* reacţionează la tulpinile mozaicale prin pătare clorotică şi prin clorozarea nervurilor.

Scanned with OKEN Scanner

Tulpinile inelare şi necrotice brune produc după 48 de ore leziuni locale necrotice mici, care evoluează apoi în inele concentrice de culoare deschisă sau cu marginea brună, respectiv leziuni locale mari necrotice. Infecţia sistemică apare la scurt timp după infecţie, sub formă de desene liniare şi necroze. Simptome aproximativ asemănătoare apar la *N. glutinosa*.

Virusul se transmite cu mare uşurinţă prin inoculare de suc, iar de la un an la altul prin tuberculi. Migrarea virusului din frunze în tuberculi

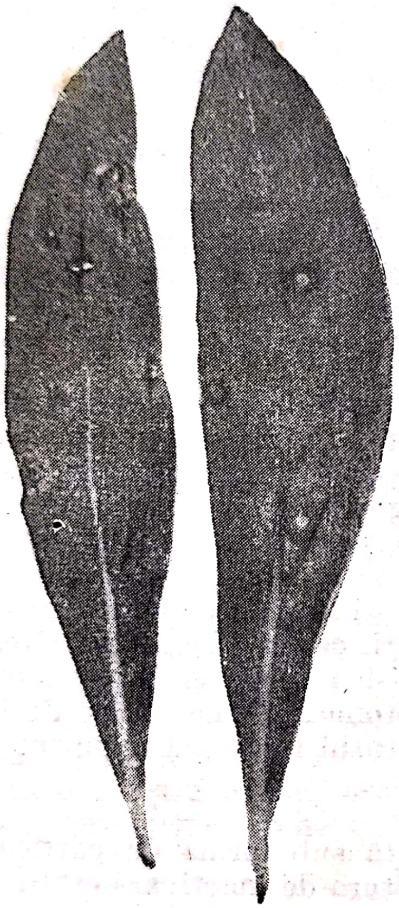


Fig. 42. — Leziuni locale produse de virusul X pe frunze de *Gomphrena globosa* (original).

are loc în 5—10 zile de la infecţie. La plantele infectate din tuberculi, toţi tuberculii sînt bolnavi ; la cele infectate în timpul vegetaţiei, proporţia aceasta variază în funcţie de momentul infecţiei şi de rezistenţa soiului. În cazul tulpinilor necrotice, majoritatea tuberculilor plantelor bolnave sînt sănătoşi. De la o plantă la alta transmiterea are loc prin contactul frunzelor şi rădăcinilor, uneori formîndu-se tuberculi infectaţi în lipsa virusului din frunziş. Larson a arătat că transmiterea prin tăierea tuberculilor este posibilă, mai ales la secţionarea ochilor. Experimental a fost transmis prin unele insecte cu aparat bucal pentru rupt (*Melanopus differentialis*, *Tettigonia differentialis*), *Cuscuta campestris* şi mai recent prin zoosporii ciupercii *Synchytrium endobioticum* (Nienhaus şi Stille, 1965).

K o c h separă două grupe de tulpini, una producînd la tutun simptome de mozaic, iar alta pătare inelară. K ö h l e r împarte tulpinile virusului X în grupele X^N (normale) şi X^E (de la soiul Erstling), iar C o c k e r h a m (1955) în grupele „X" şi „B". Soiurile de cartof conţinînd gena Nx (Epicure) reacţionează la inocularea lor prin altoire cu tulpinile normale (X^N, „X") prin necrozarea vîrfului (fig. 43), iar cele conţinînd gena Nb (Arran Victory) prezintă această reacţie faţă de tulpinile „B" (X^E). Pe baza reacţiei plantelor de *Nicotiana rustica*, tulpinile de X pot fi împăr-

Fig. 43. — Necrozarea vîrfurilor lăstarilor soiurilor de cartof hipersensibile la virusul X în urma infectării lor prin altoire (original).

ţite în patru grupe. Tulpinile mozaicale produc simptome sistemice de mozaic; cele inelare pete şi inele concentrice clorotice sau de culoare deschisă, cu inele sau desene liniare sistemice (tulpinile inelare slabe) sau inele concentrice cu marginea necrotică, distrugerea totală a frunzelor inoculate şi lipsa infecţiei sistemice (tulpini inelare grave); cele brune leziuni locale necrotice brune, fără infecţie sistemică şi cele galbene leziuni locale galbene strălucitoare. Alte plante potrivite pentru diferenţierea tulpinilor sînt *Datura tatula* şi *Cyphomandra betacea*.

Combaterea. În vederea obţinerii de sămînţă liberă de virusul X, clonele A sînt testate şi înmulţite în seră sau în cîmp, folosind distanţe

care să prevină contactul direct dintre plante. Testarea plantelor se execută serologic şi prin transmiteri pe plante-test. În cazul plantelor tinere, sucul necesar testurilor serologice va fi extras din frunzele bazale, iar în cazul celor bătrîne din frunzele tinere. Concentrarea lucrărilor mecanice de întreţinere în faza premergătoare răsăririi, izolarea la distanţe mici a soiurilor infectate latent de cele sănătoase şi evitarea trecerii muncitorilor şi maşinilor de la soiurile infectate la cele sănătoase previn răspîndirea virusului de la plantele infectate la cele sănătoase. În lucrările de ameliorare se urmăreşte obţinerea de soiuri imune (Reliance, Saco, Saphir, Tawa, Semincerul american 41 956) şi hipersensibile (Ackersegen, Arran Banner, Arran Victory, Craig's Defiance, Craig's Royal, Epicure, Fortuna, Heida, King Edward, Katahdin, Pentland Ace, Zeisig, Fink, Aquila, Voran ş. a.). Caracterul de hipersensibilitate este uşor transmisibil în descendenţă (Z a d i n a, 1966). Majoritatea soiurilor manifestă hipersensibilitate numai faţă de unele tulpini. Ca surse de rezistenţă se folosesc *S. acaule* (imun) şi *S. andigenum*.

Metodele de infecţie folosite la studiul reacţiei soiurilor sînt inocularea mecanică şi altoirea, în ultimul caz materialul hipersensibil reacţionînd prin necrozarea vîrfurilor lăstarilor. Forme sănătoase din soiurile total infectate se pot obţine prin metoda culturilor meristematice. Unele date arată că plantele infectate cu virusul X sînt mai slab atacate de mană, iar în lăstarii atacaţi de ciupercă virusul se găseşte în concentraţie redusă, datorită sintezei unui factor inhibitor (M u n r o şi H o d g s o n, 1966).

VIRUSUL S

Solanum virus mirum Köhler 1952; *Solanum virus experimentatranslatum* Roland 1952; *Marmor angliae* Holmes

Descoperit mai întîi în Olanda, în cadrul încercărilor de obţinere a antiserului virusului A, folosind ca antigen suc extras din soiul Industrie deschis, virusul S a fost identificat apoi în numeroase soiuri de cartof. La unele dintre acestea (Bintje) determină scăderi de producţie de pînă la 10—20 %, datorită mai ales micşorării mărimii tuberculilor (L i m şi colab., 1966). Soiurile Bona, Bintje, Leona, Amsel, Irish Cobbler, Ackersegen, Ardeal, Napoka, Merkur, Voran ş. a. s-au dovedit puternic infectate şi în ţara noastră (G h e n a, 1964, 1965 *a*, *b*).

Simptomele. Unele soiuri (Erstling, Industrie deschis, Flava, Semincerul american 41 956) sînt total infectate fără a manifesta simptome externe. Alte soiuri manifestă simptome puţin evidente. Ele se caracterizează prin creştere răsfirată, culoare mai deschisă şi frunziş sărăcăcios. La unele soiuri (Erstling, Bintje, Sebago) se observă o pătare asemănătoare cu cea produsă de virusul X sau decolorarea marginii limbului. Uneori, frunzele capătă culoarea bronzului, însoţită de pete necrotice.

Manifestarea atacului nu este influenţată în mod esenţial de prezenţa altor virusuri.

În afară de cartof infectează plantele de *Solanum rostratum* Dunal şi *S. villosum*.

Agentul patogen. Virusul se prezintă sub formă de particule flexuoase, de 15/650 mμ. Temperatura de inactivare variază între 50 şi 60°C, rezistenţa în suc între 2 şi 3 zile, iar diluţia limită între 1 :100 şi 1 :1 000.

Artificial, virusul S a fost transmis la mai multe specii ierboase, producînd clorozarea nervurilor la *Nicotiana debneyi*, leziuni locale necrotice la *Cyamopsis tetragonoloba*, pete clorotice locale la *Chenopodium album* şi infecţie locală inaparentă la *Gomphrena globosa*. Tomatele, ardeiul, tutunul, hibridul A_6 şi *Vigna sinensis* sînt imune, iar soiul de cartof Saco prezintă o rezistenţă extremă. Plantele de *Chenopodium album* şi *Datura metel* sînt sensibile.

Se transmite prin inoculare de suc, tuberculi şi contactul dintre plante. Nu s-a pus în evidenţă transmiterea prin vectori, însă în practică s-a observat răspîndirea bolii în absenţa contactului dintre plante (Bawden şi Kassanis, 1964). Variabilitatea virusului nu este încă bine studiată.

Combaterea. Principala măsură de prevenire constă în producerea şi cultivarea materialului de sămînţă sănătos. Diagnosticarea serologică a virusului este posibilă în plante crescute în condiţii de temperatură moderată (15—20°C), după 6 săptămîni de la plantare. La testarea colţilor, rezultatele sînt mai puţin sigure decît în cazul virusului M. Soiurile Saco, Juli şi *S. andigenum* sînt singurele surse de rezistenţă extremă. Numeroase încercări de identificare a formelor imune printre speciile cultivate şi spontane au dat rezultate negative.

VIRUSUL M

Solanum virus varians Köhler, *Solanum virus altathermus* Roland

Potato leaf-rolling mosaic, Potato marginal leaf roll, Potato paracrinkle (engl.); Rollmosaik (germ.); Mozaicinosti scrucenix listev (rus.).

Separat de Bagnall şi colab., ca un component al mozaicului internervurian al soiului Irish Cobbler, virusul M s-a dovedit înrudit sau practic identic cu Potato leaf-rolling mosaic virus, Potato paracrinkle virus şi virusul K, infectînd numeroase soiuri de cartof cultivate în Europa şi pe alte continente (Bawden şi Kassanis, 1964). În ţara noastră mai puternic infectate sînt soiurile Pierwosnek, Nova, Bucur, Irish Cobbler şi Fortuna.

Simptomele. Diferitele tipuri ale virusului M produc simptome variate. Astfel, soiul Saco reacţionează la infecţia cu tipurile Leaf rolling mosaic, Fortuna şi D. 1102 prin clorozarea nervurilor şi pătarea frunzelor,

Scanned with OKEN Scanner

în timp ce Arran Victory şi Green Mountain reacţionează la tipul Leaf rolling mosaic (virusul K) prin deformarea frunzelor şi o uşoară pătare. Tulpina denumită „virusul K" (K ö h l e r, 1942) produce o răsucire evidentă, uneori ireversibilă, a foliolelor, care, spre deosebire de cele infectate cu virusul răsucirii frunzelor, nu sînt îngroşate; dezvoltarea tufelor este de asemenea puţin afectată. La unele soiuri sînt evidente încreţirea şi pătarea limbului.

Cercetînd simptomatologia virusului M la 35 de soiuri de cartof, B o r c h a r d t (1967) a constatat că acesta produce simptome evidente la majoritatea soiurilor. Ele constau în rugozitatea frunzelor, curbarea şi reducerea foliolelor lăstarilor terminali, pătarea mozaicală şi răsucire. Manifestarea bolii poate fi confundată cu răsucirea frunzelor terminale produsă de *Rhizoctonia*. Pentru virusul M sînt însă caracteristice torsiunea marginală a foliolelor, reducerea accentuată a foliolei terminale şi apariţia simptomelor mozaicale.

Agentul patogen. Virusul M este înrudit sau identic cu virusul paracrinkle, considerat, alături de virusul S şi virusul latent al garoafelor, un serotip al lui Potato leaf-rolling mosaic. Particulele virusului au o formă flexuoasă, dimensiunile lor fiind de 15/650 mμ. Inactivarea termică are loc la 65°C, iar rezistenţa *in vitro* este de 2—4 zile.

Virusul M produce leziuni locale necrotice, fără infecţie sistematică la *Nicotiana debneyi*, leziuni locale la *Cyamopsis tetragonoloba*, pete clorotice sau necrotice locale şi sistemice la *Datura metel*, infecţie locală inaparentă sau pete clorotice mici cu borduri roşietice la *Gomphrena globosa*, leziuni locale roşietice pe *Vigna sinensis* şi infecţie sistemică fără simptome la tomate (B a g n a l l şi colab., 1959). Ardeiul, tutunul, *Chenopodium album* şi soiul de cartof Juli sînt imune.

Se transmite prin inoculare de suc, iar în natură prin afide şi contactul dintre plante (W e t t e r şi V ö l k, 1960). Există mai multe forme, tipuri sau tulpini ale virusului M care diferă în ceea ce priveşte simptomele şi capacitatea lor de transmitere prin afide.

Combaterea. Se recomandă folosirea de material săditor sănătos. Soiul Juli este imun la virusul K. Virusul poate fi pus în evidenţă prin metode serologice, avînd unele grupe antigenice comune cu virusul S.

MOZAICUL A

Marmor solani Holmes, *Solanum virus* 3 Smith

Potato common (super mild, veinal) mosaic (engl.); La mosaïque A (fr.); A mozaika kartofelia (rus.).

Virusul este răspîndit în toate regiunile de cultură a cartofului, unele soiuri fiind total infectate. În asociaţie cu virusul X produce scăderi de producţie mai mari (60—80 %) decît în cazul infecţiilor separate cu aceste virusuri.

Simptomele. Pe frunze apar de regulă pete difuze de culoare verde deschis, situate mai ales în apropierea nervurilor, însoţite de o slabă ondulare a limbului. Soiurile sensibile reacţionează la tulpinile virulente printr-un mozaic evident, care poate fi observat în decursul întregii perioade de vegetaţie. Infecţiile mixte X + A se manifestă prin marmorarea şi încreţirea puternică a frunzelor tinere şi prin încetinirea creşterii. Soiurile Helle Industrie, Galben timpuriu, Juli, Paulsens, Sabina, Semincerul american 41 956 ş. a. sînt infectate latent cu virusul A. La soiul Ulster Torch, frecvent infectat în Irlanda, simptomele variază, în funcţie de tulpină, de la o pătare slabă la o marmorare clorotică evidentă, însoţită de distorsiuni, reducerea suprafeţei limbului şi apariţia unei zone brune-roşiatice sau necrotice la marginea limbului (Calvert, 1960). Soiurile de cartof hipersensibile, infectate prin altoire, manifestă la început pete galbene, care apoi se măresc şi se necrozează.

Virusul A reduce conţinutul de substanţe stimulatoare de creştere (Söding şi colab., 1943). Conţinutul în aminoacizi exogeni este mai ridicat; aceasta nu prezintă un avantaj pentru nutriţie, producţia de proteină la hectar fiind la tuberculii sănătoşi de 413,9 kg, iar la cei bolnavi de numai 153,5 kg.

Agentul patogen. Virusul A se prezintă sub formă de bastonaşe flexuoase, de 11/739 mμ. Temperatura de inactivare variază la diferite tulpini între 44 şi 52°C, iar diluţia limită între 1 :10 şi 1 :50. Rezistenţa în suc este de circa 18 ore. Pe lîngă cartof infectează peste 29 de specii, aparţinînd mai ales familiei *Solanaceae*; *Solanum nodiflorum*, *S. recemigerum* şi *Datura stramonium* sînt imune.

Solanum demissum Lindl. (linia S) şi hibridul A_6 (*S. demissum* × × *S. tuberosum* — Aquila) reacţionează la 4—5 zile de la inoculare prin leziuni locale necrotice de culoare neagră închis, de formă stelată, care adesea se răspîndesc pe nervuri (fig. 44). Frunzele plantelor hibridului A_6 crescute din tuberculi infectaţi cu virusul X, inoculate cu amestec de X şi A, formează leziuni locale numai la virusul A. *Nicotiana tabacum* L. reacţionează prin clorozarea nervurilor, mai tîrziu la soiul White Burley apărînd benzi de culoare închisă în lungul nervurilor, iar la tutunul turcesc un desen perlat, asemănător celui produs de virusul Y. *Nicandra physaloides* (L.) Gaertn. reacţionează prin pete verzi deschis, clorozarea nervurilor, necroze şi diferite grade de piticire, fiind recomandată pentru separarea diferitelor tulpini. *Lycopersicon pimpinellifolium* Just. (imună la Y) poate fi folosită pentru separarea virusului A în amestec cu X sau Y, prezenţa primului manifestîndu-se prin pete necrotice negre şi epinastie foliară. *Lycium barbatum* L., *L. halimifolium* Mill. şi *L. rhombifolium* Dippel reacţionează prin leziuni locale de culoare brună, asemănătoare cu cele produse de virusul Y.

Experimental se transmite prin inoculare de suc, iar în natură prin tuberculi şi afide, principalul vector fiind *Myzus persicae* Sulz. Timpul de achiziţionare este de 15 secunde, după care insectele sînt capabile să infecteze cel mult două plante.

Köhler (1952) a izolat diferite tulpiniale virusului A, care produc simptome de intensităţi diferite pe *Solanum demissum* şi realizează concentraţii variate în plantele de tutun. Tulpinile izolate de MacLachlan şi colab. (1953) diferă între ele prin simptomele produse pe *Nicandra physaloides*. Pe baza gravităţii simptomelor produse la soiul de car-

Fig. 44. — Leziuni locale produse de virusul A pe frunză de hibrid A_6 (după Bokx).

tof Ulster Torch, Calvert (1960) diferenţiază patru tulpini ale virusului A.

Combaterea. Principala măsură de prevenire a bolii este folosirea de material săditor sănătos. Fiind un virus nepersistent, distanţe mici de izolare sînt suficiente pentru prevenirea infectării loturilor semincere. Testarea plantelor în cadrul producerii de sămînţă are loc pe *S. demissum* sau hibridul A_6, folosindu-se mai ales procedeul frunzelor detaşate.

Identificarea exemplarelor infectate este posibilă frecînd frunzele plantelor-test cu frunze secţionate sau cu partea ombilicală secţionată a tuberculilor de testat (Nienhaus, 1960). Diagnosticarea serologică este nesigură.

Prin ameliorare se pot obţine soiuri cu rezistenţă extremă faţă de virusul A. Soiurile Ackersegen, Erstling, Mittelfrühe Nova, Adelheit, Augusta, Benedikta, Biene, Bona, Carmen Fichtegold, Fortuna, Frühe

Rosen, Frühnudel, Früperle, Grata, Hindenburg, Imperator, Maritta, Marktredwitzer Frühe, Panther, Primula, Roswitha, Sommerkrone, Stella Susanna şi Wega şi speciile *Solanum stoloniferum*, *S. demissum*, *S. semidemissum*, *S. simplicifolium*, *S. curtilobum* şi *S. tuberosum* ssp. *andigenum* sînt hipersensibile, iar soiul Saco este imun. Printre soiurile foarte sensibile, se numără Voran, Falke, Flava şi Capella. Soiul Katahdin, deşi sensibil la infecţii artificiale, este puţin infectat în condiţii de cîmp. La examinarea comportării materialului în curs de ameliorare se folosesc inocularea mecanică şi altoirea pe Semincerul american 41 956, infectat latent cu virusul A (Webb şi Schultz, 1959).

Y MOZAICUL Y (STRICUL)

Marmor upsilon Holmes, *Solanum virus 2* Smith

Potato (severe mosaic) streak (engl.); La mosaïque Y (fr.); Strichelkrankheit der Kartoffel (germ.); Y virus kartofelia (rus.).

Mozaicul Y este una dintre virozele grave ale cartofului, răspîndită peste tot unde se cultivă această plantă. În ţara noastră a fost menţionată din 1932 (Tr. Săvulescu şi colab., 1928/1929—1957/1958). Boala reduce mărimea tuberculilor, producţia plantelor atacate fiind uneori cu 80 % mai mică decît la martor.

Simptomele. Soiurile puţin sensibile reacţionează prin simptome de mozaic, însoţite de ondularea şi încreţirea frunzelor. La soiurile cu sensibilitate mijlocie sau foarte sensibile, pe nervurile de pe faţa inferioară, pe peţiol şi în lungul tulpinilor apar striuri necrotice de culoare neagră, albăstruie sau maronie (fig. 45, *a*). Într-un stadiu mai evoluat, petele necrotice se răspîndesc pe toată suprafaţa limbului. Marginile foliolelor sînt arcuite în jos, suprafaţa limbului puternic încreţită, iar frunzele şi tulpinile devin fragile. În ultimul stadiu, frunzele bazale se usucă, rămînînd prinse cu ajutorul cîtorva fibre de tulpină, iar cele din vîrf manifestă simptome de încreţire, dungi de culoare închisă pe nervuri sau mozaic (fig. 45, *b*). Plantele care cresc din tuberculi infectaţi rămîn pitice, frunzele sînt puternic încreţite, tulpinile rigide, iar producţia lor este neglijabilă. Tufele infectate primar adesea nu manifestă simptome în anul respectiv.

Tulpina cunoscută sub numele de virusul necrozării nervurilor tutunului (Tabakrippenbräune), care în ultimii ani s-a răspîndit cu o viteză considerabilă, mai ales în Europa centrală (Klinkowski şi Schmelzer, 1957), produce în general simptome mai slabe decît tulpinile obişnuite. Virusul este adesea latent sau plantele infectate manifestă rugozitatea limbului, pătare mozaicală şi dungi necrotice puţin extinse, care apar numai spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie. În cazul soiului Bintje, majoritatea plantelor infectate cu această tulpină manifestă simptome, iar la Blanik şi la 66 % din plantele altor patru soiuri nu s-au obţinut simptome externe (Nohejl, 1966).

Scanned with OKEN Scanner

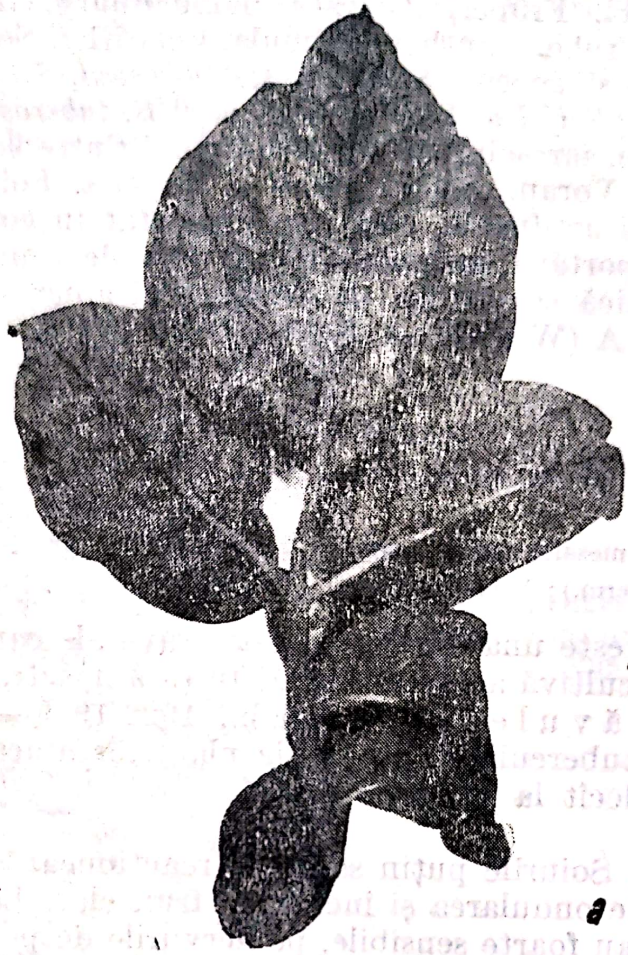


Fig. 45. — Simptomele virusului Y la cartof (original).
a, Striuri necrotice brune pe nervuri ; *b*, necrozarea frunzelor bazale (stînga plantă sănătoasă).

Scanned with OKEN Scanner

Simptomele virusului Y sînt mai evidente la 24°C. La temperaturi mai ridicate, perioada de incubaţie se scurtează, însă simptomele devin mai puţin tipice.

Soiurile Bona, Frühe Hörnchen, Rote Mäuse, Star, Tanenzapfel ş. a. poartă virusul în stare latentă.

Infecţiile mixte X + Y se caracterizează prin mozaicarea şi încreţirea frunzelor tinere, apariţia de dungi necrotice pe frunzele bazale, piticirea accentuată a plantelor şi distrugerea lor prematură. Atît la cartof, cît şi la tutun, virusul Y produce un număr mic de incluziuni ultracelulare (B a w d e n şi S h e f f i e l d, 1944).

Agentul patogen. Particulele virusului Y sînt filiforme, dimensiunile lor normale fiind de 12/759 mμ. Temperatura de inactivare este de 56—60°C, diluţia limită de 1 :5 000 — 1 :100 000, iar rezistenţa în suc de circa 18 zile. În frunze uscate rezistă timp de peste 11 luni, iar în ţesuturi îngheţate peste un an.

Virusul infectează peste 40 de specii, mai ales din familia *Solanaceae*. *Solanum demissum* (Sdy) şi hibridul A_6 reacţionează prin leziuni locale. Acestea apar mai tîrziu şi sînt mai puţin pregnante decît în cazul virusurilor A sau X. Speciile de *Lycium* reacţionează prin leziuni locale, *Physalis floridana* prin leziuni locale şi infecţie sistemică, *Datura metel* prin clorozarea nervurilor, răsucirea în sus a marginii limbului şi epinastie, *Nicotiana tabacum* prin clorozarea nervurilor şi apariţia de benzi în lungul acestora, *N. glutinosa* prin clorozarea nervurilor, epinastia ţesuturilor internervuriene şi piticire. *Datura stramonium*, fiind imună, poate fi folosită la separarea amestecurilor de X + Y.

Experimental se transmite prin inoculare de suc, iar în natură prin tuberculi şi în mod nepersistent prin afide (*Myzus persicae*, *Aphis fabae*, *Aphis nasturtii* ş. a.), timpul minim de achiziţionare fiind de 5 secunde, cel optim de 60 de secunde. Tulpina necrozării nervurilor tutunului se transmite şi prin contactul dintre plante. În cazul tulpinilor mozaicale, majoritatea tuberculilor plantelor bolnave sînt infectaţi, însă la soiurile cu reacţie necrotică procentul de infecţie este mai redus. La soiul foarte sensibil Biene, S p r a u (1951) a obţinut o transmitere prin sămînţă de 3 — 5 %.

Virusul există sub un număr însemnat de variante şi tulpini diferite. Virusul C al cartofului s-a dovedit o tulpină a virusului Y (B a w d e n şi K a s s a n i s, 1951). Acesta produce mozaic sever şi distorsiunea frunzelor la soiul Di Vernon, reacţie de hipersensibilitate la Epicure, Majestic, British Queen, Up-to-dato, Craig's Defiance şi President şi nu poate fi transmis de la cartof la cartof prin *Myzus persicae*, transmiterea reuşind însă de la alte plante-gazdă. Infecţia cu această tulpină în sortimentul de cartof este relativ redusă.

B a w d e n şi K a s s a n i s (1947) au izolat mai multe tulpini care produc la soiul Majestic simptome de mozaic, striuri necrotice şi uscarea frunzelor.

D a r b y şi colab. (1951) au testat 18 izolate de Y pe 22 de soiuri de cartof, notînd diferenţe esenţiale în ceea ce priveşte reacţia unor soiuri faţă de anumite forme.

Tulpina denumită virusul necrozării nervurilor tutunului (*Marmor upsilon* var. *castaenecans* Klinkowski şi Schmelzer), probabil originară din America de Sud (N o b r e g a şi S i l b e r s c h m i d t, 1944), este înrudită serologic, dar nu identică, cu virusul Y, nu prezintă protecţie încrucişată cu virusul Y (aceasta lipseşte şi între diferitele ei forme) şi produce necrozarea nervurilor la tutunul White Burley, în timp ce tulpinile normale nu se manifestă niciodată prin simptome necrotice la acest soi. Ea se caracterizează de asemenea printr-o concentraţie mai ridicată, viteză mare de deplasare a virusului în interiorul plantelor şi simptome slabe la cartof.

Pe baza înrudirii serologice şi a reacţiei plantelor-test, tulpinile virusului Y au fost grupate de B a r t l e s (1964) în comune, necrotice şi anormale, iar de B o k x (1964) în Y° (comune), Y^{N} (tulpini care produc necrozarea nervurilor tutunului) şi Y^{C} (tulpini de tipul virusului C).

Combaterea. În practică se recomandă folosirea de tuberculi de sămînţă liberi de virusul Y sau cu un grad de infecţie de cel mult 10%. Fiind un virus nepersistent, aplicarea distanţelor de izolare relativ reduse în producerea de sămînţă este eficace în prevenirea infecţiei. Alegerea zonelor nefavorabile înmulţirii şi zborului vectorilor (P o p şi C o j o c a r u, 1963, 1965), iarovizarea, plantarea timpurie, sortarea şi plantarea tuberculilor pe categorii, folosirea distanţelor mici de plantare şi a unui material iniţial sănătos, eliminarea riguroasă a plantelor infectate înainte de apariţia vectorilor şi recoltarea timpurie, cu eliminarea primelor 10 rînduri marginale sînt măsuri de bază pentru obţinerea cartofului de sămînţă liber de virusul Y (P o p şi C o j o c a r u, 1964; C o j o c a r u şi P o p, 1964). Combaterea chimică a vectorilor nu duce la reducerea asigurată a atacului. Achiziţionarea virusului de către vectori poate fi evitată prin stropirea plantelor cu preparate uleioase.

Speciile *Solanum stoloniferum* şi *S. chacoense* sînt imune la toate tulpinile virusului Y, iar *S. spectabilis*, *S. demissum*, *S. phureja* şi *S. simplicifolium* sînt hipersensibile faţă de tulpina C. Soiurile Amsel, Apta, Capella, Concordia, Cornelia, Delos, Eva, Forella, Franziska, Frühbote, Johana Lori, Maritta, Nordok, Norgleam, Ostbote, Sieglinde, Snowflake şi Vera sînt mai puţin atacate în cîmp de virusul Y. Reacţia materialului în curs de ameliorare se determină prin infecţii mecanice şi altoire pe plante de tomate infectate. La diagnosticarea serologică se foloseşte mai ales procedeul cu ulei de parafină (V a n S l o g t e r e n, 1954). La testarea plantelor în cadrul producerii de sămînţă se folosesc hibridul A_6 şi plante de tutun; virusul poate fi pus în evidenţă atît în frunze, cît şi în tuberculi proaspăt recoltaţi sau încolţiţi.

Scanned with OKEN Scanner

MOZAICUL AUCUBA

Marmor aucuba Holmes, *Solanum virus 8* Smith

Potato aucuba mosaic (engl.); La mosaïque Aucuba (fr.); Aucuba-Mosaik der Kartoffel (germ.); Aukuba mozaika kartofelia (rus.).

Mozaicul aucuba apare sporadic la soiurile de cartof cultivate în Europa şi America. La noi a fost observat într-un procent redus în sortimentele experimentale. Unii autori menţionează scăderi de producţie în jur de 10% (B o n d e şi M e r r i a m, 1954).

Simptomele. La majoritatea soiurilor, boala se caracterizează prin apariţia pe frunze, în special pe cele din etajele mijlocii şi inferioare, a unor pete mai mult sau mai puţin rotunde, mari de circa 0,4—1 cm în diametru, de culoare galbenă sau crem, care în alternanţă cu porţiunile verzi dau frunzelor un aspect mozaicat. Cloroplastele din ţesuturile afectate sînt aproape total nepigmentate şi bogate în amidon. În cazuri rare, virusul se poate găsi în stare latentă. Unele tulpini produc pete necrotice, brune, neregulate, în pulpa tuberculilor, pete care devin mai evidente la cîteva zile de la recoltare, formarea lor fiind favorizată de temperatură ridicată. Spre deosebire de necroza produsă de virusul răsucirii frunzelor, acest simptom a fost numit pseudonecroză reticulară. Petele sînt constituite din celule parenchimatice moarte, cu pereţii îngroşaţi şi umplute cu un conţinut granulos, de culoare brună. La exterior sînt înconjurate de un strat de ţesut sărac în amidon şi cu formaţiuni spongioase. Soiul May Queen este infectat latent (R o z e n d a a l, 1952).

Agentul patogen. Virusul se prezintă sub formă de bastonaşe, de 12 × 586 mμ. Temperatura de inactivare este de 63—65°C, diluţia limită de $2—3 \times 10^{-2}$, iar longevitatea *in vitro* de 3—4 zile.

Pe lîngă cartof, infectează plantele de *Solanum nigrum* L., *S. demissum* Lindl., *S. nodiflorum* Jacq., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Capsicum annuum* L., *Datura stramonium* L., *Nicotiana glutinosa* L. ş. a.

Virusul mozaicului aucuba produce pătare galbenă la *N. glutinosa*, pete sau inele necrotice, de culoare deschisă la *Chenopodium amaranticolor*, leziuni locale şi infecţie sistemică pe hibridul A_6. Plantele de *C. annuum* reacţionează prin leziuni locale deschise cu marginea brună sau roşiatică, care adesea confluează, deosebindu-se prin aceasta de leziunile delimitate produse de virusul X; infecţia sistemică se caracterizează prin clarifierea nervurilor şi pete mozaicale (M a r i s şi R o z e n d a a l 1956).

Experimental poate fi transmis uşor prin inoculare de suc. În natură este răspîndit de afide, însă numai în prezenţa virusului A sau Y (K a s s a n i s, 1961). Principalii vectori sînt *Myzus persicae*, *Doralis rhamni*, *Neomyzus circumflexus* şi *Aulacorthum pseudosolani*.

Dintre tulpinile virusului, mai importante sînt virusurile F şi G şi Canada-Streak-virus (K a s s a n i s, 1961). Ultimul este considerat o tulpină specială care, pe lîngă necrozele reticulare din tuberculi, produce dungi necrotice (stric) pe organele supraterestre.

Combaterea. În combaterea acestei boli se recomandă folosirea materialului săditor sănătos. Virusul poate fi pus în evidenţă prin metode serologice.

RĂSUCIREA FRUNZELOR DE CARTOF

Corium solani Holmes, *Solanum virus 14* (Appel) Smith

(Planşa XLVI)

Potato leaf roll (engl.); L'enroulement des feuilles (fr.); Blattrollkrankheit der Kartoffel (germ.); Skrucivanie listev (rus.).

Răsucirea frunzelor este o viroză gravă în toate zonele de cultură a acestei specii, producînd pagube însemnate şi în ţara noastră. Scăderile de producţie se datoresc reducerii numărului şi mărimii tuberculilor, fiind în jur de 10% la soiurile tolerante şi de pînă la 95% la cele sensibile.

Simptomele. În cazul infecţiilor care au loc prin afide, boala se manifestă la vîrful petalelor prin curbarea sau răsucirea marginilor frunzelor spre faţa superioară a limbului şi clorozarea sau antocianarea foliolelor. Răsucirea cuprinde treptat şi frunzele de la bază, care devin groase, pieloase şi rigide, producînd la atingere un sunet metalic caracteristic (fig. 46, *a*). Peţiolurile sînt rigide şi au o poziţie mai erectă decît normal, ceea ce dă plantelor un aspect tufos. Infecţiile care au loc spre sfîrşitul verii nu se manifestă prin simptome externe în anul respectiv. Plantele care cresc din tuberculi infectaţi au talia redusă, internodiile mult scurtate, iar frunzele sînt răsucite, clorotice şi cu vîrfurile necrozate. La soiurile tolerante (Virginia), simptomele primare apar numai pe frunzele lăstarilor terminali, iar plantele care cresc din tuberculi infectaţi manifestă simptome de răsucire numai pe frunzele bazale. Dozele mari de azot şi de fosfor duc la mascarea simptomelor, iar cele de potasiu favorizează apariţia acestora.

Plantele infectate sînt mai puternic atacate de mană, frunzele răsucite oferind probabil condiţii mai favorabile germinării şi pătrunderii ciupercii.

Uneori, tuberculii plantelor bolnave prezintă colţi filoşi. Virusul produce transformări histologice caracteristice, care constau în apariţia de necroze în floemul tulpinilor, tuberculilor şi stolonilor. Zonele afectate ale floemului constau din celule cu pereţii puternic îngroşaţi, care prezintă o reacţie de lignină (colorare cu florogluină şi fucsină) evidentă. Între manifestarea bolii şi gradul de vătămare a floemului există o legătură directă, însă simptomele histologice precedă apariţia celor externe (Hutton, 1949). În celulele floemului din tulpină şi tuberculi are loc de asemenea o acumulare de caloză, care poate fi pusă în evidenţă prin colorare cu albastru de rezorcină. Spre deosebire de alte tipuri de necroze, cea produsă de virusul răsucirii frunzelor se limitează la celulele floemului. La unele soiuri, mai ales americane, în interiorul tuberculilor se observă o necroză reticulară, formată prin necrozarea sistemului vascular. Transformările care au loc

Scanned with OKEN Scanner

în floem determină o acumulare sporită de hidraţi de carbon în frunze, care poate fi pusă în evidenţă prin colorare cu iodură de potasiu după eliminarea clorofilei cu alcool. Conţinutul ridicat de zahăr şi amidon determină o creştere a grăunciorilor de amidon şi frînează activitatea de asimilare a plastidelor (N a t t i, 1955).

Agentul patogen. Recent, P e t e r s (1967) a purificat virusul răsucirii frunzelor din insecte infecţioase, particulele fiind sferice, cu contur hexagonal, de 23 mμ în diametru. În macerat de insecte, temperatura de inactivare este de 70—80°C. *In vivo*, virusul este foarte sensibil la temperatură, fiind inactivat prin menţinerea tuberculilor timp de 25 de zile într-o atmosferă umedă şi la o temperatură de 35,5°C.

Agentul infecţios poate fi transmis la numeroase specii din genurile *Solanum*, *Lycopersicon*, *Nicotiana*, *Atropa*, *Datura*, *Hyoscyamus*, *Physalis* ş. a. Plantele de *Physalis floridana* reacţionează la 3—6 zile de la infecţie prin clorozarea frunzelor, curbarea în sus a limbului, epinastie, piticire şi necrozarea floemului, simptomele fiind mai evidente în condiţii de iluminare suplimentară. Simptome similare apar la *Ph. angulata*. *Datura stramonium* şi *D. tatula* sînt considerate cele mai bune surse de infecţie (K a s s a n i s, 1952); ele manifestă după 8 zile de la infecţie clorozarea regiunilor internervuriene, suprafaţa limbului fiind pieloasă şi rigidă, iar marginile frunzelor răsucite spre faţa superioară. *D. metel* este imună.

Răspîndirea în natură are loc prin tuberculi şi prin mai multe specii de afide, principalul vector fiind *Myzus persicae* Sulz. Restul speciilor transmit virusul într-un procent redus sau numai de la anumite gazde (H i n z, 1966). Experimental poate fi transmis prin *Cuscuta subinclusa* Dur. et Hil.

Relaţia dintre virus şi *Myzus persicae* este de tip propagativ (S t e g w e e şi P o n s e n, 1958). Timpul minim de achiziţionare este de o oră, incubaţia în insectă de 50 de ore, vectorul rămînînd infectat frecvent toată viaţa.

Virusul răsucirii frunzelor este consitituit din mai multe forme sau tulpini cu virulenţă, incomplet studiată (W e b b şi colab. 1952).

Combaterea. Se recomandă folosirea de material săditor sănătos, însoţit de certificat de calitate. Producerea cartofului de sămînţă liber de acest virus este posibilă, mai ales în cazul soiurilor sensibile, numai în regiunile în care zborul vectorilor este redus, în special în prima parte a verii. În zona favorabilă culturii cartofului din ţara noastră se întîlnesc condiţii relativ corespunzătoare producerii cartofului de sămînţă cu un atac mic de răsucire, mai ales datorită frecvenţei reduse a lui *Myzus persicae* (P o p şi C o j o c a r u, 1963, 1965). Distanţele mici de izolare dintre materialul semincer şi loturile infectate sînt puţin eficace, rezultate bune obţinîndu-se prin asigurarea distanţelor de izolare mari prevăzute cu bariere naturale. Preîncolţirea, plantarea timpurie, folosirea distanţelor mici de plantare şi a tuturor măsurilor pentru grăbirea vegetaţiei, încheierea cît mai timpurie a culturilor, uniformitatea acestora, eliminarea plantelor infectate

şi recoltarea timpurie cu eliminarea rîndurilor marginale sînt tot atît de importante ca şi în cazul virusului Y. Recoltarea timpurie este eficace mai ales dacă poate fi aplicată cel tîrziu la 10—14 zile de la înregistrarea maximului curbei de zbor a afidelor. Tratamentele chimice contra vectorilor

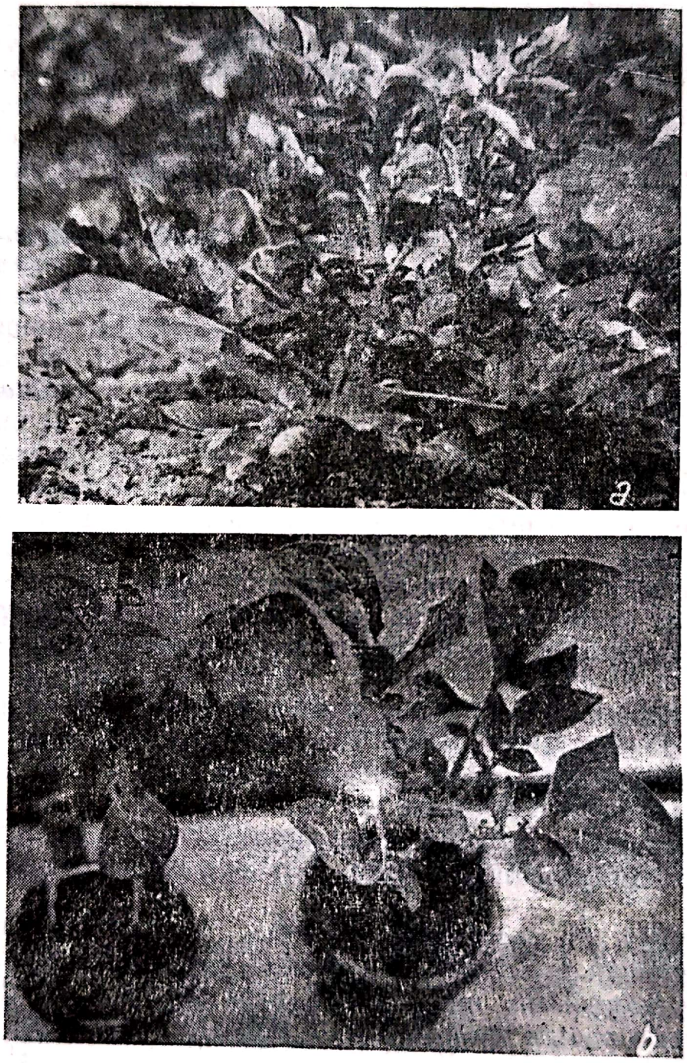


Fig. 46. — Simptomele virusului răsucirii frunzelor.
a, Plantă crescută din tuberculi infectaţi în cîmp; *b*, plantă crescută din tubercu liinfectaţi în seră (stînga plantă martor) (original).

duc la reducerea semnificativă a atacului (W o l f, 1964), scăderea infecţiei în condiţiile ţării noastre fiind de aproximativ 50%. Dintre numeroasele metode de testare elaborate, metoda butaşilor (fig. 46, *b*) şi colorarea cu rezorcină sînt mai frecvent utilizate, în cazul primeia folosirea mugurilor coronali şi mijlocii dînd cele mai precise rezultate.

În ameliorare se urmăreşte obţinerea de soiuri tolerante sau cu rezistenţă la infecţie sau la răspîndirea virusului în cadrul plantelor. Reacţia liniilor poate fi determinată prin infecţii artificiale cu afide (H a m a n n, 1962) sau prin cultivarea lor în regiuni favorabile infecţiilor naturale. Soiurile Schwalbe, Meise, Fink, Amsel, Sanita, Star, Aquila, Cornelia ş. a prezintă o rezistenţă de cîmp ridicată, care poate fi transmisă prin hibridare. Din speciile *Solanum andreanum*, *S. tuberosum* ssp. *andigenum*, *S. bolivense* şi *S. raphanifolium* s-au obţinut clone cu reacţie de hipersensibilitate de perspectivă pentru ameliorare. Prin termoterapie (25 de zile de 35,5°C) este posibilă obţinerea de plante sănătoase din tuberculi infectaţi.

STOLBURUL CARTOFULUI

Chlorogenus australiensis var. *stolbur* Holmes

Potato stolbur (engl.); Stolburkrankheit (germ.); Stolbur kartofelia (rus.).

Stolburul este o boală deosebit de păgubitoare, răspîndită în U. R S. S., Bulgaria, România, Iugoslavia, Ungaria, Cehoslovacia şi alte ţări din Europa. În ţara noastră apare în regiunile mai călduroase, fiind deosebit de dăunătoare mai ales în regiunile de stepă (A. S ă v u l e s c u şi P o p, 1956; A. S ă v u l e s c u şi P l o a i e, 1964). O caracteristică importantă a bolii este apariţia ei cu intensităţi deosebit de mari în anii secetoşi şi cu temperaturi ridicate şi în proporţie mai redusă în anii ploioşi şi cu temperaturi scăzute.

Simptomele. Boala apare în cîmp în prima jumătate a lunii iulie. Simptomele iniţiale constau în răsucirea spre faţa superioară, în lungul nervurii principale, a foliolelor frunzelor din vîrful lăstarilor. În funcţie de pigmentaţia soiului, marginea şi baza foliolelor devin de culoare gălbuie sau violacee. Mai tîrziu are loc ofilirea frunzelor începînd cu cele de la baza plantelor. Datorită frînării creşterii se formează un număr mare de lăstari secundari, care au o poziţie mai erectă, iar mai tîrziu manifestă acelaşi proces de ofilire ca şi lăstarul principal. În condiţii de secetă şi de temperatură ridicată, întreaga plantă se usucă în decurs de 2—3 săptămîni de la apariţia simptomelor primare. Mai tîrziu, necroza cuprinde întreg sistemul radicular şi baza tulpinii. În condiţii de temperatură mai scăzută şi de umiditate abundentă, plantele atacate continuă să vegeteze timp mai îndelugat. La subsuoara frunzelor se formează uneori aşa-numiţii „tuberculi aerieni". Producţia plantelor bolnave este mult diminuată. Uneori, tuberculii plantelor infectate au o consistenţă gumoasă, iar la germinare formează colţi filoşi. Culturile plantate cu tuberculi recoltaţi de la plante bolnave prezintă numeroase goluri şi tufe slab dezvoltate. Tuberculii obţinuţi de la plante bolnave cultivaţi în anul următor în zona foarte favorabilă cartofului dau o recoltă mică, însă cu germinaţie normală.

Agentul patogen (vezi „Bolile legumelor"). **O caracteristică a bolii la cartof constă în netransmiterea virusului prin tuberculi.**

Combaterea. În toate zonele expuse atacului se vor cultiva numai soiuri de cartof timpurii, care, plantate la timp şi în condiţii agro-fitotehnice corespunzătoare, pot fi recoltate sau formează cea mai mare parte din tuberculi pînă în prima jumătate a lunii iulie. În cazul practicării culturii de vară, plantarea în cîmp va avea loc în a doua decadă a lunii iulie.

ALTE VIRUSURI CARE PRODUC BOLI LA CARTOF

Boala tuberculilor fusiformi (Potato spindle tuber, Beretenovidnosti klubnei, Gotika, *Solanumvirus fusifaciens* Köhler) este deosebit de răspîndită în America de Nord, după unii autori fiind prezentă de asemenea în Uniunea Sovietică, Bulgaria, Polonia şi Irlanda. Simptomele constau în formarea unor tuberculi alungiţi, frînarea încolţirii şi a răsăririi plantelor, formarea unor lăstari neramificaţi, erecţi, rigizi şi de culoare mai închisă. Virusul este deosebit de infecţios, transmiţîndu-se prin contact şi prin unele insecte cu aparat bucal pentru rupt şi mestecat. Temperatura de inactivare este de 60—65°C, diluţia limită de 10^{-3}—10^{-4}, iar rezistenţa în suc redusă.

Virusul mozaicului lucernei (*Marmor medicaginis* Holmes) apare frecvent în culturile de cartof. În majoritatea soiurilor europene, virusul pare a fi în stare latentă. Tulpina numită Kalikovirus, mult răspîndită în America, produce o pătare mozaicală galbenă evidentă, iar tulpina necrotică se caracterizează prin apariţia de pete necrotice pe frunze, precum şi în interiorul nervurilor, lăstarului principal şi tuberculilor.

Mătura de vrăjitoare a cartofului (Potato witch's broom, *Chlorogenus solani* Holmes) este răspîndită în America de Nord, Canada şi în unele ţări din centrul şi nordul Europei, atacul fiind mai puternic în anii secetoşi. Boala se caracterizează prin piticire, lăstărire accentuată, clorozarea marginală a foliolelor, înverzirea petalelor, necrozarea floemului, apariţia de necroze reticulare în tuberculi, grăbirea încolţirii şi formarea de plante slab dezvoltate. Virusul poate fi transmis prin altoire, prin *Cuscutta* sp. şi prin cicada *Ophiola flavopicta*.

Tulpina californiană a virusului îngălbenirii astrelor (Aster yellow virus), transmisă prin mai multe specii de cicade, produce o boală cunoscută sub numele de întîrzierea încolţirii (Late-breaking). Simptomele principale constau în răsucirea frunzelor începînd cu cele de la vîrful plantelor, clorozarea sau antocianarea foliolelor, formarea de tuberculi aerieni, aspectul „gotic" al tufelor, ofilirea acestora, întîrzierea încolţirii şi formarea unor colţi filiformi.

Înroşirea vîrfului şi ofilirea cartofului (Potato purple top wilt), caracterizată prin simptome similare, produsă tot de o tulpină a virusului

îngălbenirii astrelor, constituie o problemă majoră pentru cultura cartofului în Mexic, S. U. A. şi în alte state.

Virusul Rattle (*Mauche*) *la cartof*. Cercetările recente au arătat că pătarea inelară necrotică a tuberculilor (Pfropfkrankheit, Sprain) şi marmorarea tulpinii (Potato stem mottle), răspîndite în culturile de cartof de pe solurile nisipoase şi turboase din Olanda, Danemarca, R. F. a Germaniei, Anglia, Scoţia, Irlanda, Polonia şi America de Nord, sînt produse de virusul Rattle, simptomele primeia apărînd la plantele infectate primar (din sol), iar ale ultimei la plantele crescute din tuberculi infectaţi (C a d m a n, 1958).

La suprfaţa tuberculilor se observă la început pete inelare adîncite, care apoi se separă net prin crăpături mici de restul scoarţei. La secţionare, în pulpa tuberculilor, se observă un număr mai mic sau mai mare de inele sau jumătăţi de cercuri, de culoare brună, net delimitate de restul ţesuturilor. Majoritatea tuberculilor cu astfel de simptome dau naştere la plante sănătoase, însă unele dintre ele manifestă simptomele cunoscute sub numele de marmorarea tulpinilor (Stem mottle). Acestea constau în apariţia pe frunze a unor dungi, semicercuri sau inele de culoare verde deschis sau galbenă deschis, însoţite de deformarea (gîtuirea) foliolelor şi uneori de pete necrotice pe frunze, peţiol şi tulpină. Caracteristic pentru această boală este de asemenea faptul că virusul afectează numai o parte din tulpini. Tuberculii recoltaţi de la plantele infectate din tuberculi sînt adesea deformaţi şi manifestă pete mici necrotice interne. Proporţia transmiterii virusului prin tuberculii plantelor infectate secundar variază între 50 şi 100%.

Virusul pătării inelare negre a tomatelor la cartof (Tomato black ring virus). Cercetările mai recente au arătat că *mozaicul pseudoaucuba*, descris iniţial în R. F. a Germaniei, şi *boala buchet*, identificată în R. F. a Germaniei, Italia, Norvegia, Elveţia, Cehoslovacia şi Ungaria, sînt produse de diferite tulpini ale virusului pătării inelare negre a tomatelor, transmisibil prin specii de nematozi de sol din genul *Longidorus*. O tulpină a acestui virus infectează frecvent soiul de cartof Kerr's Pink, cultivat în Scoţia (H a r r i s o n, 1958).

Simptomele *mozaicului pseudoaucuba* sînt foarte asemănătoare cu pătarea galbenă produsă de virusul mozaicului aucuba. Majoritatea soiurilor de cartof infectate cu virusul pseudoaucuba prin altoire manifestă inele sau pete necrotice mai mult sau mai puţin numeroase. Plantele crescute din tuberculii recoltaţi de la plante bolnave pot manifesta pete, inele sau dungi necrotice, simptome de buchet sau sînt aparent sau virtual sănătoase (G e h r i n g şi B e r c k s, 1956).

Boala buchet, descrisă în R. F. a Germaniei, se caracterizează prin scurtarea accentuată a rahisului, curbarea în afară, în formă de seceră, a peţiolului, îngrămădirea foliolelor şi frînarea creşterii, unii lăstari sau planta în întregime luînd forma de buchet. Boala apare frecvent numai pe anumiţi lăstari, în cîmp găsindu-se toate formele de trecere, de la tufe total atacate

pînă la plante infectate care nu manifestă simptome evidente. În decursul perioadei de vegetaţie, plantele cu simptome grave pot lua un aspect normal. În evoluţia bolii, Gehring şi Bercks (1956) deosebesc o fază acută, care are loc atît în urma infecţiei primare, cît şi a celei secundare, şi una de însănătoşire aparentă, corelată cu scăderea concentraţiei virusului în frunze. Plantele obţinute din tuberculi bolnavi se comportă similar cu cele crescute din tuberculi infectaţi cu virusul pseudoaucuba.

Alte virusuri care infectează cartoful sînt : virusul petelor de bronz (*Lothum australiensis* Holmes), virusul mozaicului tutunului (*Marmor tabaci* Holmes), virusul mozaicului castraveţilor (*Marmor cucumeris* Holmes), virusul necrozei tutunului (Klinkowski şi Kegler, 1962), virusul piticirii cartofului (Potato stunt) şi virusul îngălbenirii şi piticirii cartofului (Potato yellow dwarf). În ultimul timp, Calvert şi Harrison (1966) au descris sub numele de Potato mop-top o nouă viroză a cartofului, răspîndită în Scoţia şi Anglia, caracterizată prin pete galbene pe frunze, inele superficiale şi necroze interne la tuberculi şi prin transmiterea virusului prin sol.

Bacterioze

ÎNNEGRIREA BAZEI TULPINII ŞI PUTREGAIUL UMED AL TUBERCULILOR

Erwinia atroseptica (v. Hall) Jenn.

(Planşa XLVII)

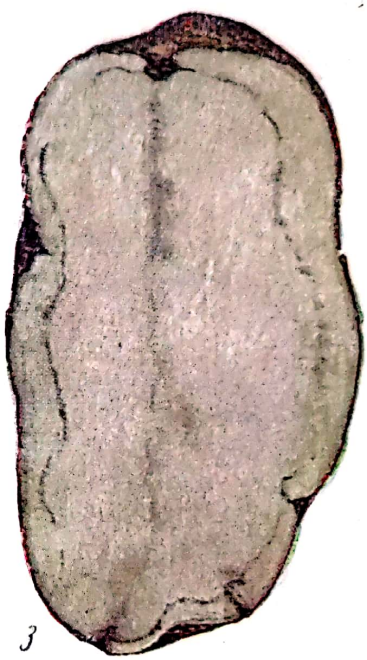
Jambes noires (fr.); Blackleg, Bacterial soft rot (engl.); Schwarzbeinigkeit (germ.); Ciornaia nojka (rus.); Sortbensyge (dan.).

Boala, în special forma de putregai umed al tuberculilor, este cunoscută de mult. În anul 1899, Fraun stabileşte etiologia bacteriană a bolii, denumind agentul patogen *Micrococcus phytophthorus*. Peste trei ani, doi oameni de ştiinţă, unul în Germania, O. Appel, şi altul în Olanda, J. van Hall izolează din tuberculi bacteria patogenă, denumind-o primul *Bacillus phytophthorus*, al doilea *Bacillus atrosepticus*.

La noi în ţară a fost semnalată pentru prima oară în „Starea fitosanitară", în anul 1930, sub denumirea de *Bacillus solaniperda*. Ea prezintă o importanţă economică deosebită, producînd pagube însemnate mai ales în depozite. După Lazăr şi Bucur (1964), aceste pagube sînt de 1—5% în cîmp, ajugînd uneori la 10—15%. În depozite, pagubele sînt şi mai mari, mai ales cînd se asociază cu alte microorganisme.

Simptomele. Atacul se manifestă în toate fazele de dezvoltare. Adesea boala apare în prima jumătate a verii, plantele rămînînd pitice şi îndesate, cu tulpini debile şi cu ramurile îndreptate în sus şi îndoite cu concavitatea spre axul principal. Foliolele de multe ori sînt răsucite spre faţa superioară,

Scanned with OKEN Scanner



PLANȘA XLVII

Înnegrirea bazei tulpinii și putregaiul umed al tuberculilor, *Erwinia atroseptica* (v. Hall) Jenn.

1, foliolele plantelor bolnave răsucite spre fața internă; *2*, înnegrirea bazei tulpinii; *3*, secțiune printr-un tubercul slab atacat; *4*, secțiune printr-un tubercul puternic atacat (original).

Scanned with OKEN Scanner

rigide, de culoare verde-gălbuie şi cu un luciu metalic. Uneori, după praşilă, plantele bolnave par să-şi revină, deoarece îşi formează rădăcini noi în partea de deasupra zonelor înnegrite, care cu această ocazie sînt acoperite cu pămînt. Pînă la urmă, şi aceste plante mor.

Tulpinile bolnave sînt mai subţiri în porţiunea bazală, cu ţesutul moale, putrezit şi de culoare brun-negricioasă sau neagră. După R o b b s, pigmentaţia închisă la culoare, caracteristică înnegririi bazei tulpinii, se datoreşte bacteriei *E. carotovora*. La aceeaşi plantă pot exista lăstari sănătoşi alături de cei bolnavi. Porţiunea bolnavă a tulpinii prezintă în secţiune o coloraţie mai închisă a fasciculului vascular. Celulele izolate sînt desprinse din legăturile lor, pereţii celulari menţinîndu-se însă, iar amidonul nu este atacat. În cazul unui proces de putrezire mai lentă se poate observa uneori formarea de xilem (S t a p p , 1960).

Schimbările histologice la plantele de cartof bolnave de înnegrirea bazei tulpinii constau, în general, din lemnificarea mai puternică a fasciculului vascular şi din transformarea unei părţi a celulelor parenchimatoase de la măduvă şi scoarţă în sclereide. Anumite anomalii citologice survin datorită depunerii în celulele parenchimatice ale frunzelor, tulpinii şi tuberculilor a cristalelor paraproteice. Gradul modificărilor histologice este determinat în mare parte de etatea plantei, de proprietăţile ei fiziologice şi de condiţiile mediului extern.

Bacteriile pot circula prin xilem, chiar şi prin floem. De aceea, de multe ori se şi produc obturarea vaselor, oprirea circulaţiei apei, stingherirea alimentării cu materii plastice şi, legat de aceasta, diminuarea intensităţii de dezvoltare şi chiar stagnarea creşterii în lungime. Obturarea este produsă în primul rînd de produsele de hidroliză a substanţelor pectice. Nu s-a pus în evidenţă producerea nici unei toxine care să determine ofilirea plantei (M e y e r v. G r e g o r y şi W a r t e n b e r g , 1958). Atîta timp cît frunzele rămîn verzi, iar prin xilem circulă o cantitate minimă de apă, sinteza materiilor nutritive continuă, deşi într-o măsură mai mică decît la plantele sănătoase. Plantele atacate puternic nu mai produc tuberculi sau formează tuberculi mici, din cauză că circulaţia substanţelor nutritive este împiedicată. Tuberculii infectaţi nu prezintă simptome externe de îmbolnăvire, coaja nefiind atinsă. În secţiune însă se observă o brunificare sau înnegrire a inelului de vase, pulpa prezentîndu-se putrezită şi transformată într-o masă moale semilichidă. Un tubercul cu putregai umed, imediat după secţionare, prezintă porţiunea din pulpă atacată, incoloră. În contact cu aerul, ţesutul afectat devine la început roşu-rozaliu apoi roşu-maro pînă la negru-maro. Mirosul acestor tuberculi secţionaţi este slab, amintind mirosul cunoscut al pivniţei neaerisite. Niciodată însă tuberculul nu are un miros respingător aşa cum se menţionează adesea în literatură, atîta timp cît nu intervin infecţii secundare. Mirosul neplăcut de acid butiric, valerianic ş.a. se datoreşte activităţii altor bacterii (*Bac. asterosporus*, *Bac. amylobacter* ş.a.), care nu sînt răspunzătoare de putrezirea tuberculilor.

La tuberculii infectaţi prin stoloni, primul simptom apare în regiunea ombilicală şi se prezintă sub forma unui putregai moale, de culoare

Scanned with OKEN Scanner

cenuşie pînă la neagră. Din regiunea ombilicală, putregaiul se extinde apoi la întreaga pulpă a tuberculilor.

Într-un stadiu mai înaintat al putrezirii, în tuberculi se formează caverne pline cu un mucilagiu. În timpul extinderii putregaiului în pulpă, între ţesutul sănătos şi cel bolnav se formează o linie de demarcare neagră, caracteristică şi foarte evidentă (Lazăr şi Bucur, 1964).

Putrezirea tuberculilor, începută în cîmp, se agravează iarna în timpul păstrării. Dezvoltarea bolii în tubercul se desfăşoară foarte repede. În cazul unei contaminări noi, în decurs de 48 de ore, tot cartoful se poate transforma într-o masă putredă.

Plantele atacate într-un stadiu de dezvoltare mai înaintat pot ajunge la mărimea lor obişnuită, deşi ele sînt distruse mai repede decît cele infectate într-un stadiu de dezvoltare mai timpuriu. Cînd infectarea se produce prin rană, evoluţia bolii poate fi atît de puternică, încît plantele se veştejesc şi cad după 3—5 zile, fără ca în prealabil să fi manifestat simptome de boală. Rareori pe tulpină şi la subsuoara frunzelor de jos se formează umflături umplute cu aer (Stapp 1956).

Logan a descris un putregai bacterian „grav" al cartofului (Bacterial hard rot of potato), care se manifestă pe tubercul prin leziuni necrotice uscate, negre-brune, uşor cufundate, circulare, cu marginea ondulată neregulat. Mărimea zonei afectate variază de obicei de la 3—40 mm, în unele cazuri putînd cuprinde zone mai mari. Ţesutul necrotic este uşor adîncit (1 mm adîncime, uneori pînă la 4 mm) şi este clar diferenţiat faţă de ţesutul sănătos din jur. Boala este produsă tot de *E. atroseptica* şi apare la tuberculii care au fost spălaţi sau datorită unei depozitări prelungite în condiţii de uscăciune. Asemenea tuberculi plantaţi fie că prezintă putregai umed, fie că produc plante afectate de înnegrirea bazei.

Dezvoltarea bolii la tulpină nu este condiţionată de prezenţa acesteia la tuberculi, boala putîndu-se manifesta numai pe unul din aceste organe. De obicei, în cîmp apare aspectul de înnegrire a bazei tulpinii, iar în depozit putrezirea tuberculilor.

Agentul patogen. În privinţa denumirii bacteriei, părerile diferiţilor autori sînt împărţite. Este adevărat că Appel deţine prioritatea denumirii (*Bacillus phytophthorus*); totuşi, denumirea lui van Hall (*Bacillus atrosepticus*) este folosită mai mult.

Ulterior, numeroşi cercetători au izolat agenţii patogeni ai putrezirii tuberculilor, cărora le-au dat diferite denumiri: Harrison a izolat în Canada *Bacillus solanisaprus* (1907), Pethybridge în 1910—1911 şi Murphy din Irlanda au izolat *Bacillus melanogenes*. Jones în S.U.A. a descris în 1901 agentul patogen al putrezirii morcovului (*Baccillus carotovorus*) despre care ulterior s-a constatat că produce putregai umed şi la cartof.

Jennison şi Leach stabilesc identitatea lui *Bac. atrosepticus*, *Bac. phytophthorus*, *Bac. solanisaprus* şi *Bac. melanogenes*. Lacey a propus să fie considerate specii diferite date fiind caracterele culturale, de patogenitate, serologice şi altele, deşi există o strînsă legătură de rude-

nie. De aceeaşi părere este şi Berridge, care a cercetat înrudirile serologice pe baza reacţiei de aglutinare.

Rogulski consideră că înnegrirea bazei tulpinii este produsă de trei specii diferite: *E. phytophthora*, *E. carotovora* şi *E. atroseptica*. Stapp, cercetînd un număr mare de izolate ale celor trei specii, printre care şi culturi originale ale lui Appel, Pethybridge şi Murphy, Jones ş.a., stabileşte diferenţe serologice (precipitare), biofizice şi fiziologice. El consideră că nu este convenabil a separa mai multe specii, ci toate aceste izolate să fie cuprinse sub denumirea de *Erwinia phytophthora*, reprezentînd de fapt o grupă, şi nu o specie adevărată. Stapp cuprinde în această grupă toate bacteriile care produc putrezirea umedă, în măsura în care acestea corespund cu agentul patogen în ceea ce priveşte morfologia fiziologia şi mai ales proprietatea de a forma gaze din zaharuri. În scopul de a se menţine separate diferite „subgrupe" ai căror reprezentanţi diferă unii de alţii din punct de vedere serologic, el le separă în „forme speciale", de exemplu f. sp. *solani*, *bradeburgensis*, *carotovorae*, *iridis*, *hyacinthi*. Bonde şi Leach, iar mai recent Hellmers şi Dowson propun, dimpotrivă, denumirea de *Erwinia carotovora*.

Între *E. atroseptica* şi *E. carotovora* există deosebiri serologice (Stapp, 1960; Logan, 1966). În ultima ediţie a lui *Bergey's manual* (1957), Burkholder menţionează separat cei doi agenţi patogeni ai putrezirii umede: *E. atroseptica* şi *E. carotovora*. Graham şi Noble consideră *E. atroseptica* şi *E. aroideae* ca varietăţi ale speciei *E. carotovora*. Ei stabilesc o metodă eficace de diferenţiere a coloniilor de *E. atroseptica* de celelalte două. Folosind TTC în mediul de cultură, coloniile de *E. atroseptica* se colorează mai puţin intens.

Lazăr şi Bucur (1964), cercetînd 150 de izolate, stabilesc că *E. carotovora*, *E. atroseptica* şi *E. aroideae* sînt specii bune. În afara deosebirilor evidente serologice (aglutinare), autorii mai stabilesc următoarele: *E. aroideae*, spre deosebire de celelalte două specii, nu produce gaze din hidraţi de carbon. *E. atroseptica* şi *E. carotovora* se deosebesc prin comportarea lor faţă de maltoza din mediul cu peptona 1% + indicator albastru de bromtimol sau bromcresol purpuriu. Pe acest mediu, *E. carotovora* nu produce gaz sau acid iar *E. atroseptica* produce (pH = 5,2—6,0). Pe mediul cu extract de porumb (vol. I, p. 376), *E. atroseptica* şi *E. carotovora* produc gaz, care se răspîndeşte în toată masa mediului. Aceste două specii se deosebesc prin aceea că *E. atroseptica* creşte slab în acest mediu, iar *E. carotovora* creşte foarte bine. De asemenea, temperaturile maxime de dezvoltare sînt diferite: *E. atroseptica* = 35—37°C; *E. carotovora* = 39°C; *E. aroideae* = 41°C. În cîmp, *E. atroseptica* a fost găsită pe părţile verzi ale plantei în 84% din cazuri, *E. carotovora* în 10% şi *E. aroideae* în 6%. În depozite, pe tuberculi, *E. atroseptica* a fost pusă în evidenţă în 10% din cazuri, *E. carotovora* în 56%, iar *E. aroideae* în 34%. Autorii explică prezenţa în depozite a *E. atroseptica* într-un procent mai mic prin slaba productivitate a plantelor atacate de această bacterie.

Scanned with OKEN Scanner

Caracterele *E. atroseptica* sînt următoarele: bacteria, cultivată 48 de ore la 25 °C, se prezintă sub forma unui bastonaş de 1,5—2,5 × 0,6—0,8 μ. La 27 °C, bastonaşele sînt mai lungi, iar la o temperatură şi mai ridicată formează filamente. Sînt Gram-negative, mobile, cu cili peritrihi. În celule mai vechi se formează incluziuni cu volutină. Pe agar nutritiv formează colonii rotunde, albe-cenuşii, uşor albăstrui prin transparenţă, netede, umede. Tulbură bulionul, formînd la suprafaţă o peliculă. Pe felii de cartof, coloniile sînt gălbui-crem, puţin lucioase. Lichefiază gelatina; coagulează, dar nu peptonizează laptele. Laptele turnesolat la început se înroşeşte, apoi se decolorează. Reduce nitraţii. Nu hidrolizează amidonul. Formează acid şi gaz din arabinoză, xiloză, glucoză, levuloză, lactoză, zaharoză, ramnoză, rafinoză, manită, izodulcit, salicin. Parţial, acestea se formează şi din galactoză, manoză şi coniferin. Din glicerină, inosită, amigdalină şi arbutină formează numai acid. Nu formează H_2S şi indol. Produce NH_3. Se dezvoltă slab în soluţiile nutritive Fermi şi Uschinsky şi de loc în soluţia Cohn. Pe mediul de cartofi agarizat + 1 — 3% litiu se dezvoltă forme teratologice neobişnuit de mari.

Temperatura minimă de dezvoltare = 0—2,8°C, optimă = 23—27°C, maximă = 36—42 °C, letală (în funcţie de tulpină) = 47—53 °C.

Bacteria patogenă este foarte rezistentă la temperaturi scăzute şi la uscăciune.

Virulenţa culturilor se păstrează timp îndelungat. Smith nu a constatat nici o scădere de virulenţă la o tulpină izolată de 12 ani. Stapp a lucrat cu o tulpină izolată de 42 de ani, care era foarte virulentă. Se pare că unele tulpini cu timpul îşi slăbesc virulenţa, acest lucru însă nefiind dovedit.

Nováková (1957) a stabilit o medotă (modificată după Stapp) rapidă de testare serologică pe lamă pentru identificarea agentului patogen al putregaiului umed şi al înnegririi bazei tulpinii.

Bacteriile au o activitate pectinolitică puternică, datorită secretării enzimelor pectinolitice, de natură adaptativă, adică condiţionate de prezenţa substanţelor pectice. Dintre aceste enzime, cele mai importante sînt pectinesterazele şi poligalacturonazele. Ultimele sînt active într-o limită mai largă de pH, punctul optim fiind circa pH=5,8. Acţiunea enzimatică este legată de faza de creştere a bacteriei (Meyer v. Gregory şi Wartenberg, 1958). În medii cu pectină sintetică, bacteria nu produce nici pectin-metil-esteraze şi nici poligalacturonaze, dar produce depolimerază, pH-ul optim fiind 6 (Echandi, van Gundy şi Walker, 1957).

Capacitatea unor tulpini bacteriene de a macera ţesuturile plantelor este corelată de capacitatea acestora de a lichefia mediul cu pectină. Acest caracter poate fi folosit pentru diferenţierea speciilor de *Erwinia* de grupul coliformelor (Mushin, Naylor şi Lahovary, 1959).

Acidul succinic, adăugat în mediul nutritiv în concentraţii de 20 ppm şi 10 ppm, stimulează creşterea coloniilor. Folosind acidul succinic

la tratarea tuberculilor înainte de plantare, autorii au reuşit să efectueze analize mai precise în vederea stabilirii infecţiei.

Toate tulpinile de bacterii care produc înnegrirea bazei tulpinii au acţiune patogenă şi asupra tuberculilor. Unele tulpini de bacterii însă, deşi produc putrezirea tuberculilor, nu provoacă înnegrirea bazei tulpinii. Pe de altă parte, agenţii patogeni ai înnegririi bazei tulpinii cu virulenţa slăbită pot fi patogeni timp îndelungat pentru tuberculi, pe cînd la tulpini ei nu pot provoca putreziri.

Transmiterea bolii se realizează în cea mai mare parte prin materialul de sămînţă infectat şi mai puţin prin resturile vegetale purtătoare de germeni care au rămas în cîmp din anul precedent ori chiar prin vectori animali.

Bacteria poate ierna în sol în resturile vegetale (vreji şi tuberculi) rămase pe teren. După L a z ă r şi B u c u r (1964), în sol bacteria îşi pierde viabilitatea după 30—40 de zile, putînd rezista numai în resturile de ţesuturi care nu au fost complet distruse.

K e r r (1953) şi S t a p p (1960) au propus metode de izolare a bacteriei din sol. N o b l e şi G r a h a m au propus un mediu selectiv pentru izolarea bacteriilor[1].

Transmiterea infecţiei se poate face şi prin musca *Hylemyia cilicura* şi *Hylemyia trichodactyla*. La plantele din genul *Brassica*, aceeaşi bacterie poate fi transmisă prin *Hylemyia brassica*, iar la alte plante prin diferite specii de fluturi.

L e a c h ajunge la concluzia că infecţia poate fi sistemică, agentul patogen vehiculînd prin fasciculele vasculare. În contact cu produşii de metabolism ai bacteriilor, ţesuturile parenchimatice produc o barieră de suber, care împiedică dezvoltarea bolii. Celulele fasciculare vasculare nu pot forma suber, de aceea reprezintă canale de circulaţie, de unde trec în ţesuturile parenchimatice înconjurătoare. În perioada migrării amidonului din tubercul spre colţi, bacteria rămîne inactivă. Îndată ce acest stadiu este depăşit, ţesuturile tuberculului nu mai sînt capabile să genereze suber, astfel că bacteriile se dezvoltă rapid şi se răspîndesc în interiorul tulpinii, producînd boala.

La tuberculi, infecţia se produce prin răni, lenticele sau prin stoloni. Pentru primul caz sînt suficiente cele mai mici leziuni, ca, de exemplu, frecarea părţilor bazale pe timp de vînt.

Cînd condiţiile de respiraţie sînt nefavorabile, infectarea se poate face şi la tuberculii nevătămaţi.

După D a v i d s o n, temperatura optimă pentru apariţia înnegririi bazei tulpinii în cîmp este de 34—39 °C. Boala apare în special pe solurile argiloase.

La noi în ţară, înnegrirea bazei tulpinii se întîlneşte în zonele din centrul şi nordul ţării, care au un climat ploios (în timpul perioadei de vegetaţie se însumează 150—200 mm), iar temperatura este moderată (22—23 °C). După V i n c e n t e J o r d a n o, temperatura necesară

[1] Vezi vol. I p. 377.

pentru dezvoltarea putregaiului umed al tuberculilor (*E. carotovora*) este cuprinsă între 20 şi 35 °C. Pentru *E. aroideae*, la 18—25 °C tuberculii rămîn sănătoşi, pe cînd la 35—37 °C putrezesc repede. Jordano ajunge la concluzia că rezistenţa faţă de bacterii este determinată de activitatea biologică a celulelor care se găsesc în dezvoltare. După Marland (1956), tuberculii mănaţi sînt infectaţi mai uşor.

Eide (1965) stabileşte că în timpul păstrării pagubele sînt mai mici la temperatura de 40 °C decît la 35 °C.

Fertilizarea în exces cu azot poate duce în anumite cazuri la intensificarea putrezirii tuberculilor.

Se pare că tuberculii nematurizaţi sînt mai sensibili. Tuberculii negerminaţi putrezesc mai repede. Tuberculii infectaţi după sau în momentul pornirii colţilor se pot dezvolta normal.

Deşi nu există soiuri de cartof imune faţă de *E. atroseptica*, totuşi se remarcă diferenţe mari de rezistenţă.

Nu s-au putut confirma ipotezele că soiurile timpurii ar fi mai expuse infectării decît soiurile tîrzii, că soiurile cu coaja groasă ar fi mai rezistente decît cele cu coaja subţire, că formarea suberului ar fi un criteriu de apreciere pentru rezistenţa soiurilor şi, în sfîrşit, că soiurile cu carnea de culoare galbenă sînt mai puţin rezistente decît soiurile cu carnea roz.

Livingston (1966) stabileşte că fenolii ortodihidrici prezenţi în ţesuturile tuberculilor sînt implicaţi în mecanismul de rezistenţă faţă de putregaiul umed (*E. carotovora*).

Lovrekovich, Lovrekovich şi Stahmann (1967) au cercetat rolul fenolilor şi al polifenolilor la rezistenţa ţesuturilor de cartof şi rolul dehidrogenazelor în virulenţa bacteriei *E. carotovora*. În tuberculii de cartof infectaţi de *E. carotovora*, pectinaza bacteriană induce formarea polifenoloxidazei, care, acţionînd asupra fenolilor, creează o barieră (de culoare negricioasă) faţă de infecţie. Împotriva formării acestei bariere, bacteria acţionează prin dehidrogenaze, care reprezintă unul dintre factorii ce determină virulenţe.

Telnest nu a observat nici o relaţie între cantitatea de putregai produs de *E. carotovora* şi conţinutul tuberculilor în zahăr redus, nitraţi şi pectină solubilă în apă fierbinte. După Telnest, putregaiul poate fi diminuat prin adăugare de 2,5% zahăr la inocul, care coboară pH-ul ţesuturilor putrezite, pe cînd KNO_3 1% măreşte pH-ul şi sporeşte cantitatea de putregai.

E. atroseptica poate infecta, în afară de *Solanum tuberosum*, alte 24 de specii din genul *Solanum* şi 14 din genul *Nicotiana*, precum şi *Allium cepa*, *A. sativum*, *Apium graveolens*, *Armoracia lapathifolia*, *Asparagus officinalis*, diferite specii de *Brassica*, *Caladium schombugkii*, *Capsicum annuum*, *Cichorium intybus*, *Colocasia esculenta*, *C. antiquorum* diferite specii de *Cucumis*, *Cucurbita pepo condensa*, *Cynara scolymus*, *Cypripedium insigne*, *Dahlia* sp., *Datura* sp., *Daucus carota*, *Delphinium* sp., *Helianthus tuberosus*, *Hyacinthus orientalis*, *Hyoscyamus niger*, *Ipomeea bata-*

tas, diferite specii de *Iris*, *Lactuca sativa*, diferite specii de *Lilium*, *Lokhartia* sp., *Lupinus luteus*, *Lycopersicum esculentum*, *Nicandra physaloides*, *Pastinaca sativa*, *Pelargonium zonale*, *Phaseolus coccineus*, *P. vulgaris*, *Physalis* sp., *Raphanus sativus*, *Rheum rhaponticum*, *Spinacia oleracea*, *Symphytum officinale*, *Tragopogon porrifolius*, *Vicia faba*, *Viola* sp. şi altele.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea bolii se recomandă ca tuberculii de sămînţă secţionaţi să fie dezinfectaţi. De asemenea este suficient să se lase tuberculii tăiaţi timp de 4 zile la o temperatură de 12—25 °C, pentru ca să se dezvolte o barieră, împiedicîndu-se astfel infectarea din sol.

Cu antibiotice s-au obţinut rezultate pozitive, dar întrebuinţarea lor nu a trecut de faza încercărilor. După B o n d e şi H y l a n d (1960), tratamentul tuberculilor secţionaţi cu Agrimycin (sulfat de streptomicină) împiedică suberificarea. S u h a l o v a recomandă dezinfectarea tuberculilor de cartof înainte de plantare cu formalină 1 :100, urmată de sudaţie 12 ore.

Dintre măsurile de prevenire, diferiţi autori recomandă următoarele: la plantat să se întrebuinţeze numai tuberculii sănătoşi; să se evite folosirea tuberculilor secţionaţi; adîncimea de semănat să fie mai mică în solurile grele decît în cele uşoare; epoca de plantare să nu fie prea devreme şi în special să nu se facă atunci cînd pămîntul nu este destul de cald; pămîntul să fie încontinuu bine mărunţit, avîndu-se grijă ca în timpul praşilelor să nu se vatăme plantele; să se facă controale fitosanitare cît mai dese, iar plantele bolnave să se distrugă imediat; pe terenurile contaminate se va face rotaţia culturilor; în depozite se vor introduce numai tuberculi sănătoşi şi uscaţi, foarte bine selectaţi; depozitele trebuie să fie uscate (umiditate 60—70%), bine aerisite, reci (1—2 °C) şi fără pericol de îngheţ sau inundaţii; în timpul păstrării, cartofii vor fi sortaţi de mai multe ori în vederea îndepărtării eventualelor focare de infecţie.

G a l i l o v obţine reducerea înnegririi bazei tulpinii cu 86,7% prin folosirea microelementelor în sol şi stropirea plantelor. M a r l a n d (1956) consideră ca mijloc eficace de combatere folosirea îngrăşămintelor organo-minerale.

B u c u r şi D r i m u ş (1957), aplicînd metoda călirii la lumină, recomandată de D u n i n, măresc rezistenţa tuberculilor la boli. Pierderile din perioada păstrării provenite din putreziri se reduc cu 30—60%, iar productivitatea materialului săditor creşte cu 8—16%.

Tehnica călirii este următoarea: cartofii sînt expuşi la lumină imediat după scoaterea lor din pămînt şi după o prealabilă sortare. Temperatura la care se face călirea, trebuie să fie cuprinsă între 12 şi 18 °C; ea este realizată în condiţiile climatice ale ţării noastre în zilele de toamnă între orele 9 şi 18. În restul timpului, cînd temperatura este mai scăzută, cartofii se acoperă cu un strat de 10—15 cm paie. Călirea este bine să se facă în cîmp deschis. Durata expunerii variază în funcţie de

soi. Cu soiul Săpunar se obţin cele mai bune rezultate la o expunere de 3 zile, pe cînd cu soiurile Galben timpuriu şi Wohltmann la 3—5 zile. În nici un caz, expunerea nu va depăşi 5 zile, deoarece cartofii încep să se deterioreze. Efectul călirii la lumină se datoreşte activării celulelor vii ale parenchimului superficial, formării clorofilei, alcaloizilor şi probabil şi unor substanţe de tip antibiotic care împiedică dezvoltarea ciupercilor şi bacteriilor.

Sudakova (1958), Hîlkova (1961) obţin rezultate favorabile prin călirea tuberculilor la soare (înverzire). Înverzirea se face la o expunere mai lungă (10—30 de zile), în răsadniţe sau în seră neîncălzită. Succesul metodei este determinat de formarea stratului de suber şi a peridermului timpuriu pe eventualele leziuni. Pentru aceasta, temperatura aerului trebuie să fie de circa 15—16 °C, iar umiditatea relativă de 90—95%. Temperatura de 33—39 °C şi umiditatea de 90% sînt foarte favorabile formării suberului şi peridermului (Kendrick, Wedding şi Paulus, 1959). Viteza de cicatrizare depinde în mare măsură de particularităţile soiului de cartof. Nu este lămurit rolul solaninei, care se formează prin acest procedeu.

PUTREGAIUL INELAR AL TUBERCULILOR

Corynebacterium sepedonicum (Spieckermann et Kotthoff) Skaptason et Burkholder

Flétrissement bactérien (fr.); Bacteriosis anular (span.); Bacterial ring spot (engl.); Bakterienringfäule (germ.).

Boala a fost descrisă pentru prima oară de Spieckermann şi Kotthoff în 1914. În prezent, ea este semnaltă în S. U. A., Canada, Venezuela, R. F. a Gemaniei, R. D. Germană, U. R. S. S., Franţa, Suedia, Norvegia, Grecia, Polonia, Turcia.

La noi în ţară, prezenţa acestei bacterioze nu este certă.

Simptomele. Plantele nu răsar sau răsar tîrziu în unele cuiburi, prezentînd lăstari subţiri, piperniciţi, cu frunze mici încreţite sau răsucite uşor de-a lungul nervurii mediane, uneori de culoare verde-gălbuie. Pe măsură ce boala evoluează, frunzele se răsucesc mai puternic şi se usucă. Acest proces are loc în majoritatea cazurilor într-un ritm aşa de lent, încît, mai ales în timpul verilor umede, vrejii bolnavi se usucă cu cel mult 14 zile înaintea celor sănătoşi. Timpul secetos va grăbi răsucirea frunzelor şi uscarea marginilor acestora. În unele cazuri, plantele bolnave nu prezintă simptome caracteristice de îmbolnăvire, avînd acelaşi aspect ca şi cele sănătoase. Pe vreme secetoasă însă, mai spre sfîrşitul verii, se observă că frunzele se răsucesc, apoi se îngălbenesc, se ofilesc şi se usucă.

Tuberculii atacaţi nu se deosebesc la exterior de cei sănătoşi; în secţiune însă, prezintă sub coajă pete mici, circulare, de mărimea unei gămălii de ac, de culoare galbenă ca lămîia (fig. 47). În cele mai multe

cazuri, infecţiile se limitează numai la o parte din fasciculele de vase. Spre sfîrşitul perioadei de depozitare, boala evoluează, iar imediat sub coajă apar pete galbene, mici, rotunde. Cînd se produce infecţia şi cu alte bacterii, tuberculii putrezesc în sol, fără să germineze. Întotdeauna

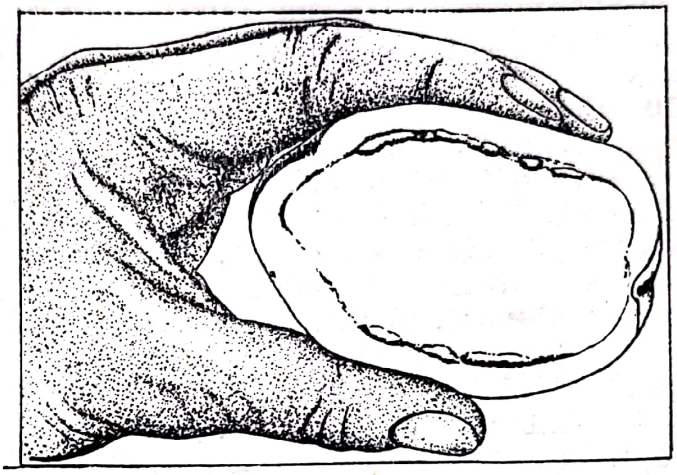


Fig. 47. — Tubercul atacat de *Corynebacterium sepedonicum* (după S t a p p).

în cazul putregaiului inelar ţesutul din zona inelului vascular este moale, putrezit. Prin presare, din dreptul vaselor iese la suprafaţa secţiunii un lichid vîscos, ce nu apare niciodată la tuberculii sănătoşi.

În unele cazuri, îndeosebi cînd temperatura în timpul păstrării este mai mare, pulpa tuberculilor este complet putrezită şi transformată într-o masă moale, vîscoasă.

Dezvoltarea bacteriei în corpul plantei şi evoluţia bolii au loc într-un ritm lent, ceea ce face ca simptomele să apară numai într-un stadiu mai avansat de vegetaţie a plantei.

Pentru identificarea bolii au fost propuse mai multe metode. D u n i n (1961) recomandă ca în timpul iernii să se ridice din depozit probe de cîte 200 de tuberculi din fiecare compartiment, dintre care 100 sînt puşi la lumină la temperatura de 16—20 °C ca să germineze. După ce au germinat, tuberculii sînt plantaţi în pămînt. Tuberculii bolnavi putrezesc sau produc plante mici, firave. Dacă infecţia a fost slabă, plantele la început sînt aparent normale, dar spre sfîrşitul perioadei se veştejesc şi mor.

Pentru un diagnostic rapid se recomandă colorarea după G r a m a secţiunilor din zona inelară a tuberculilor. Cu ţesuturi din zona ombilicală se obţin rezultate mai bune, iar după alţi autori secţiunile de la baza tulpinii sînt mai bune decît din tuberculi.

Metoda serologică nu a dat întotdeauna rezultate corespunzătoare. I v e r s o n şi H a r r i n g t o n au recomandat cercetarea secţiunilor în lumină ultravioletă, zonele bolnave reflecînd o fluorescenţă verzuie. Fenomenul se datoreşte prezenţei în ţesuturile bolnave a riboflavinei

Scanned with OKEN Scanner

într-o cantitate de 6 ori mai mare decît în ţesuturile sănătoase. Această flourescenţă apare însă şi la ţesuturile infectate de *Fusarium*, aşa că valoarea diagnostică a metodei este relativă.

Agentul patogen. Bacteria are formă de bastonaş, de 0,6—1,4 × 0,3—0,4 μ, Gram-pozitiv, atrih, la un capăt polar prezentînd uneori cîteva umflături. Pe mediul cartof-agar, la 31—32 °C, celulele sînt mari, umflate şi în majoritatea cazurilor sferice. Pe geloză nutritivă, coloniile apar după 8—10 zile, fiind de mărimea unei gămălii de ac. Coloniile sînt mucilaginoase, albe, transparente. Tulbură bulionul după 8 zile la 20 °C. Culturile proaspăt izolate lichefiază gelatina, pe cînd cele mai bătrîne nu o lichefiază. Pe felii de cartof, după 4—5 zile se dezvoltă o cultură mucilaginoasă gălbuie, alb-murdară. Coagulează laptele după cel puţin 9 zile. Reduce nitraţii în nitriţi. Amidonul este hidrolizat slab. Acidifică mediile cu arabinoză, xiloză, glucoză, galactoză, levuloză, zaharoză, maltoză, lactoză, manită. Nu acidifică ramnoza. Nu produce sau produce foarte puţin H_2S. Nu produce NH_3 şi indol. Se dezvoltă slab în soluţiile nutritive Uschinsky şi Fermi. Temperatura minimă de dezvoltare = 1—2 °C, optimă = 20—23 °C, maximă = 31—35 °C, letală =50°C.

Bacteriile se transmit de la un an la altul prin sămînţă şi resturi vegetale. În sol, bacteria moare datorită antagonismului microbian.

În perioada plantării, bacteriile se propagă de la un tubercul la altul în timpul secţionării acestora şi în timpul manipulării.

Contaminarea se realizează în mare măsură toamna la recoltare, cînd tuberculii sănătoşi vin în contact cu tuberculii bolnavi. Toamnele ploioase favorizează infecţia, deoarece în aceste condiţii tuberculii se maturizează încet şi au coaja insuficient suberificată, iar pe de altă parte umiditatea favorizează dezvoltarea bacteriei.

În afară de cartof, bacteria mai infectează toamatele, vinetele şi alte solanacee cultivate şi sălbatice.

Boala este favorizată de reacţia acidă a solurilor, iar îngrăşămintele potasice măresc rezistenţa plantelor.

Bacteria infectează planta prin răni şi circulă prin vase pînă la frunze şi tuberculi, unde se înmulţeşte, putînd obtura lumenul vaselor, provocînd răsucirea sau încreţirea frunzelor. În acelaşi timp, bacteria hidrolizează amidonul din tuberculi, provocînd putrezirea moale a pulpei, suberul tuberculului rămînînd însă intact.

Temperatura optimă a solului pentru dezvoltarea bolii este de 19—28 °C. La temperaturi mai mari de 31 °C, dezvoltatarea bolii este oprită.

Unele soiuri prezintă o rezistenţă ridicată faţă de boală, ceea ce permite folosirea lor în vederea prevenirii pierderilor.

Combaterea. Boala nefiind prezentă în culturile din ţara noastră, se impune o atenţie deosebită la aducerea materialului de sămînţă din ţările unde există putregaiul inelelor.

Atacul poate fi prevenit prin întrebuinţarea tuberculilor sănătoşi din culturi verificate în timpul verii, iar pentru stăvilirea vehiculării

bacteriilor în timpul manipulării materialului de sămînţă sacii vor fi dezinfectaţi în autoclav sau în etuvă.

Dezinfectarea tuberculilor înainte de însămînţare cu o soluţie de Actidion (100 mg/l) are ca urmare o reducere a bolii cu 45%.

Pentru prevenirea atacului se impun de asemenea igiena culturală şi aplicarea tuturor măsurilor agrotehnice destinate distrugerii oricărei surse de infecţie.

VEŞTEJIREA BACTERIANĂ A CARTOFULUI

Pseudomonas solanacearum (E. F. Smith) E. F. Smith

Flétrissement bactérien (fr.); Podredumbre parda (span.); Marciume amilare (ital.); Brown rot, Slime disease, Southern blight (engl.); Schleikrankheit, Bakterielle Braufäule (germ.); Slizistaia bolezni (rus.).

Boala a fost descrisă pentru prima oară de Smith în S. U. A. în anul 1898 la cartofi, tomate şi vinete şi în anul 1909 la tutun.

În unele ţări cu climat cald, bacteria produce distrugerea în masă a diferitelor solanacee.

Boala a fost semnalată în S. U. A., Cuba, Porto Rica, America de Sud, Israel, India, Japonia, Filipine, Noua Zeelandă, Java, Sumatra, Ceylon, Australia, Africa de sud, Portugalia, Italia, Elveţia, Danemarca şi URSS.

La noi în ţară, prezenţa bolii nu este certă.

Simptomele. Veştejirea bacteriană se poate manifesta în toate fazele de dezvoltare a plantelor, însă mai frecvent în perioada înfloririi cartofului. Plantele tinere se ofilesc brusc, pe cînd la cele mai dezvoltate boala începe prin îngălbenirea frunzelor, care apoi se zbîrcesc şi se usucă. În această fază, vasele conducătoare sînt brunificate şi pline de un mucilagiu alb-murdar sau brun. În scurt timp, lăstarii atacaţi se usucă, formarea tuberculilor fiind stînjenită.

Tuberculii plantelor bolnave prezintă la început pe coajă pete de culoare închisă, inelele de vase brunificîndu-se. Adesea, asemenea tuberculi putrezesc în timpul păstrării.

Agentul patogen. Bacteria are forma unui bastonaş, de 1,5 × 0,5μ, Gram-negativ, cu un cil polar. Pe agar formează colonii mici, circulare, netede, lucioase, la început opalescente, albe sau albe-brunii, mai tîrziu brunificîndu-se. Tulbură bulionul, formînd o peliculă; culoarea virează în brun. Pe felii de cartof, coloniile sînt alb-murdare la început, apoi brune şi în cele din urmă aproape negre. Viabilitatea bacteriilor pe felii de cartof este mică (8—14 zile). Unele tulpini lichefiază uşor gelatina, altele nu o lichefiază. Laptele se clarifică fără coagulare. Reduce nitraţii. Nu hidrolizează amidonul sau uneori hidrolizează. După Dowson (1939), formează acid fără gaz din glucoză, zaharoză, lactoză, manoză şi glicerol şi nu formează din xiloză şi salicin. După Elliott (1951),

nu formează acid sau gaz din glucoză, zaharoză, maltoză şi lactoză. Ca sursă de carbon poate folosi glucoza, zaharoza, glicerolul, citratul de sodiu, peptona, tirozina, asparagina şi acidul glutamic. Ca sursă de azot foloseşte săruri de amoniu, nitraţi, asparagină, tirozină, peptonă şi acid glutamic şi nu foloseşte nitritul de potasiu.

Produce H_2S (după B u r k h o l d e r nu produce) şi NH_3. Nu produce indol şi nu creşte în soluţie Cohn.

Temperatura minimă de dezvoltare = 10 °C, optimă = 35—37 °C maximă = 41 °C, letală = 52 °C. Bacteria este sensibilă la uscăciune.

H o d g k i s s (1964), folosind 185 de izolate de pe diverse plante-gazdă şi din diferite locuri, a stabilit existenţa a patru biotipuri determinate de capacitatea de a oxida trei glucide (celobioza, lactoza şi maltoza) şi trei alcooli hexahidrici (dulcita, sorbita şi manita). Izolatele din biotipul 1 nu oxidează nici un grup, biotipul 2 numai dizaharidele, biotipul 3 ambele grupe şi biotipul 4 numai alcoolii hexahidrici. Biotipul 2 era izolat fie din cartofi, fie din tomate, în timp ce celelalte biotipuri erau obţinute din numeroase specii de plante-gazdă.

Transmiterea bacteriilor se realizează prin sol şi tuberculii de sămînţă. După unele păreri mai vechi, bacteria se menţine în sol mult timp, datorită probabil unei substanţe cu proprietăţi antibiotice, pe care o elimină în mediul ambiant.

Recent, J e n k i n s , M o r t o n şi D u k e s (1967), folosind metoda serologică, au putut pune în evidenţă în sol bacterii numai cînd în probă au fost prezente rădăcini infectate. Aceasta poate da de bănuit că totuşi bacteria nu poate rezista direct în sol.

Infecţiile secundare se produc prin răni. Perioada de incubaţie este scurtă la organele tinere şi suculente şi mult mai lungă la plantele mature. În plantă, bacteria se transmite sistemic.

M o r t o n , D u k e s şi J e n k i n s (1965) au experimentat comparativ trei metode de testare serologică pentru identificarea bacteriei: microaglutinarea, imunofluorescenţa şi difuzia în gel, obţinînd cu toate rezultate pozitive. Reacţia serologică s-a făcut cu extract de plantă obţinut prin presare mecanică.

În afară de cartof, bacteria mai atacă alte specii din familiile *Solanaceae*, *Cammilinaceae*, *Muscaceae*, *Cannaceae*, *Orchidaceae*, *Urticaceae*, *Polygonaceae*, *Amaranthaceae*, *Saxifragaceae*, *Leguminosae*, *Malvaceae*, *Composeae*, *Balsaminaceae*, *Euphorbiaceae* ş. a.

Combaterea. Rotaţia de 3 ani a culturilor cu cereale, graminee furajere, trifoi, bumbac reduce în general boala. Pentru prevenirea atacului se recomandă efectuarea arăturilor adînci de toamnă. Tratarea solului cu uree (1 100 kg/ha) împreună cu rotaţia de un an cu porumb a dat rezultate foarte bune (E l l i o t t , 1951). De asemenea, şi amendarea solului cu var şi fertilizarea lui cu azot. La plantat se vor folosi numai tuberculi din culturi sănătoase.

Scanned with OKEN Scanner

RÎIA COMUNĂ A CARTOFULUI

Streptomyces scabies (Thaxter) Waksman et Henrici

Galle commune (ordinaire) (fr.); Sarna (roña) ordinaria (span.); Scabbia comune, Rogna dei tuberi (ital.); Common scab, Actinomycosis (engl.); Kartoffelschorf (germ.); Parşa obîknovennaia (rus.).

Primele indicaţii asupra rîiei comune datează din anul 1847 şi aparţin lui P l u s k a l din Germania. Ulterior, ea a fost semnalată în toate ţările unde se cultivă cartoful, inclusiv în Islanda şi Alaska, în multe din acestea acordîndu-i-se o atenţie deosebită.

La noi în ţară a fost amintită pentru prima oară în „Starea fitosanitară" din 1931—1932 ca o boală fără importanţă practică, iar agentul patogen a fost studiat în 1947 de A. S ă v u l e s c u şi H u l e a. H u l p o i şi colab. (1964) au stabilit în urma unor cercetări amănunţite că rîia comună este răspîndită în toate regiunile unde se cultivă cartoful, fiind mai frecventă în Transilvania şi nordul Moldovei, avînd o intensitate mai mare în zonele unde cartoful se cultivă ani de-a rîndul după cartof. Tuberculii de cartof cu pustule de rîie comună prezintă o valoare comercială mai redusă şi sînt mai atacaţi de diferite microorganisme saprofite în timpul depozitării. Tuberculii de cartofi bolnavi, folosiţi ca material de sămînţă, au o putere germinativă mai redusă. Plantele provenite din aceşti tuberculi sînt mai slab dezvoltate sub raportul vegetaţiei, iar producţia obţinută este mai redusă.

Simptomele. Rîia comună se manifestă pe organele subterane ale plantelor de cartof, şi în special pe tuberculi, la suprafaţa cărora apar pustule adîncite, plate sau proeminenţe, de cîţiva milimetri diametru, brune, de formă neregulată (fig. 48). Într-o fază mai avansată a bolii, pustulele crapă, ceea ce dă tuberculului un aspect rugos. În cazul atacurilor puternice, pustulele apar în număr mare, confluează şi formează la suprafaţa tuberculilor o crustă continuă, zbîrcită.

S t a p p (1958) împarte simptomele de rîie comună în trei tipuri: rîia de suprafaţă (Flachschorf), rîia de adîncime (Tiefschorf) şi rîia cu proeminenţe (Buckelschorf).

La rîia de suprafaţă, leziunile sînt la nivelul cojii. Lenticele şi felogenul sînt brunificate şi total sau parţial moarte. Infecţia porneşte de la celulele lenticulare şi se extinde asupra celulelor vecine acestora. În cazul rîiei de adîncime, necrozarea ţesutului, chiar şi a aceluia situat sub celulele lenticulare, se produce atît de rapid, încît planta nu mai dispune de timpul necesar formării de plută la baza acestor celule, noul cambiu formîndu-se la mare adîncime, de aici extinzîndu-se lateral. În cazul rîiei proeminente, are loc o reacţie a ţesuturilor, care la formele descrise anterior ale bolii este aproape inexistentă. Excitaţia exercitată de parazit asupra ţesuturilor-gazdă determină, pe lîngă formarea unui meristem care generează pluta, şi o creştere deosebită a celulelor din interior şi exterior. Drept urmare, se produce o hipertrofiere vizibilă a

ţesutului, la suprafaţa tuberculului apărînd sub forma unor negi. Procesul este asemănător cu cel al formării calusului, care în condiţii deosebit de favorabile se produce în exces, numai că în cazul de faţă este vorba de ţesut parenchimatic, cu celule poliedrice, care cu timpul depozitează amidon.

Deseori, rîia apare în formă combinată de rîie proeminentă şi rîie de adîncime. În acest caz, locul atacat de rîie, mai mult sau mai puţin

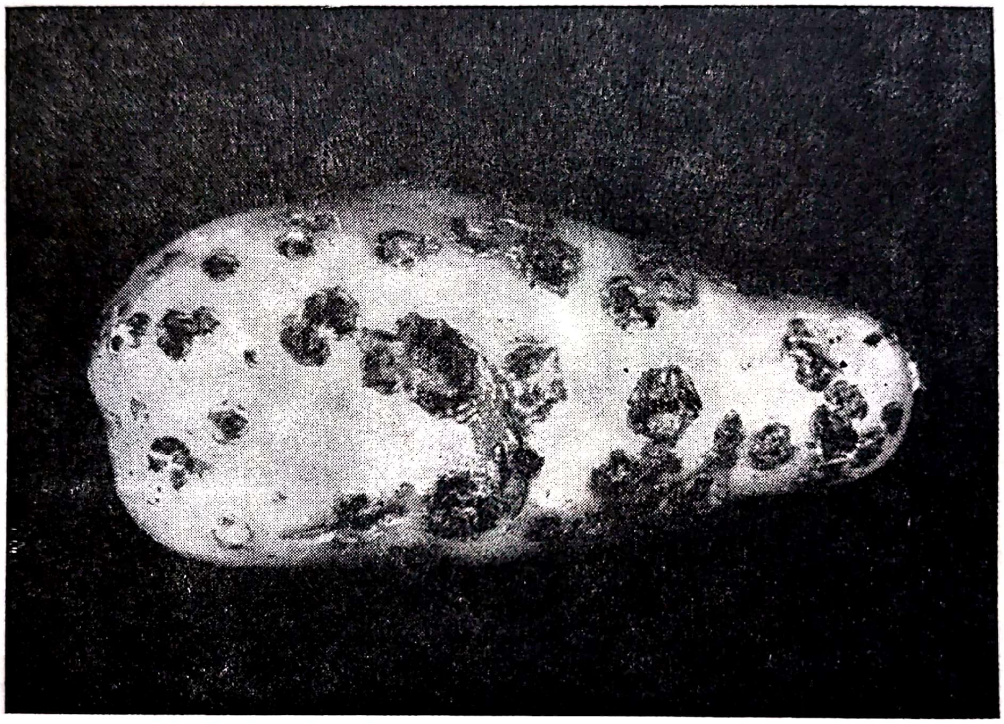


Fig. 48. — Rîia comună a cartofului (*Streptomyces scabies*) (original).

proeminent, prezintă adîncituri în formă de crater, în interiorul cărora pot să apară alte proeminenţe izolate. Leziunile pot conflua, tuberculul putînd fi cuprins pe o suprafaţă mare în întregime de boală.

Rîia comună poate afecta şi rădăcinile pe care se produc necroze. Hooker, Sass şi Kent au obţinut necroze pe tulpini. Aceste necroze erau asemănătoare cu cele produse de *Rhizoctonia solani*, afectînd numai ţesuturile corticale.

Agentul patogen. Thaxter a izolat în 1891 microorganismul fitopatogen, denumindu-l *Oospora scabies*, iar Jaczewski în 1910 l-a încadrat în genul *Actinomyces*. Cu toate acestea, Hollrunk, după ce a consultat literatura existentă, a scris în 1930/1931 că boala este de natură neparazitară. Aceasta reflectă greutăţile pe care le-au întîmpinat cercetătorii în izolarea şi cercetarea agentului patogen. Mai tîrziu, diferiţi cercetători, printre care se numără şi Waksman, au considerat că rîia comună este provocată de mai multe specii de *Actinomyces*.

Cercetările care au urmat, îndeosebi ale lui Hoffmann, au dus la concluzia că rîia comună este produsă de o singură specie, şi anume *Streptomyces scabies*, cu mai multe rase. Corbaz (1964), studiind din punct de vedere taxonomic şi patologic izolatele provenite din diferite eşantioane de tuberculi bolnavi, ajunge la următoarele concluzii: specia cea mai frecvent izolată (70,7%) a fost *Str. scabies*, care reprezintă agentul patogen principal. Autorul consideră însă ca agenţi secundari mai puţin frecvenţi (12 şi 13%) şi mai puţin virulenţi şi *Str. griseus* şi *Str. aureofaciens*. De asemenea, Mc Kee (1958) consideră că *Str. flaveolus* poate parazita şi el cartoful, producînd infecţii slabe pînă la mijlocii.

Streptomyces scabies prezintă un miceliu de 0,7μ grosime, bogat ramificat monopodial, de obicei neseptat şi incolor.

Coloniile constituite din acest miceliu sînt tari, compacte, pieloase, puţin cufundate în substratul nutritiv, prinse intim de acesta. La coloniile tinere, pe margine apare o coroană de miceliu radiar, cu ramificaţie în unghi drept. La coloniile mai vechi, marginea este de regulă lucioasă.

Deasupra părţii vegetative se dezvoltă hife sporifice, lungi, ramificate, din care mai tîrziu se formează sporii. Din aceste hife pornesc ramificaţii care se curbează, formînd spirale. Hifele sporifere au un diametru longitudinal de 0,9—1,0μ.

Conidiile sînt cilindrice, de 1,3—1,5 × 0,8—0,9μ după Drechsler, de 1,8 × 0,8 μ după Noll, de 1,2—1,5 × 0,8 μ după Waksman sau de 1,1—1,3 × 0,88—0,93 μ după Hoffmann.

Drechsler a găsit lanţurile de spori spiralate neregulat. Waksman este de părere că forma lanţului de spori nu poate avea valoare taxonomică. Mediul nutritiv cu tirozină şi adaos de peptonă se pigmentează în cenuşiu-galben pînă la cenuşiu închis. Aceasta se datoreşte transformării tirozinei din mediu în melanină. Între gradul de patogenitate şi capacitatea de a produce melanină nu există nici un fel de raport (Hoffmann, 1954). Microorganismul este Gram-pozitiv.

Pe mediu nutritiv sintetic se dezvoltă culturi bogate de culoare crem, încreţite, proeminente. Hifele sporifere sînt albe şi slab dezvoltate. Pe felii de cartof, cultura este mai cenuşie, opalescentă, iar mai tîrziu devine neagră şi încreţită. Gelatina se lichefiază încet; unii autori nu au obţinut lichefierea gelatinei. Hulpoi şi colab. (1964) obţin în toate cazurile lichefierea gelatinei, iar la 1/2 din izolatele cercetate şi brunificarea mediului. La suprafaţa bulionului se formează un inel care după un timp se cufundă. Pe lapte formează un inel brun; laptele coagulează şi peptonizează. Tulpinile patogene formează în lapte un inel brun închis. Reduce turnesolul din laptele turnesolat; hidrolizează amidonul. Reduce zaharoza şi rafinoza. Nu se dezvoltă în mediile care conţin uree, deoarece conţinutul lor în amoniac devine toxic pentru parazit. În general, un conţinut mai ridicat de azot poate împiedica formarea hifelor aeriene (sporifere). Ca sursă de carbon sînt folosiţi în general toţi hidraţii de carbon, mai puţin celuloza. Cea mai bună sursă de azot o constituie glicocolul şi alanina. Acidifică arabinoza, galactoza, glucoza, zaharoza, lactoza (nu în toate cazurile), rafinoza, ami-

Scanned with OKEN Scanner

donul. Nu acidifică xiloza şi maltoza. Nitraţii sînt reduşi în nitriţi. Nu formează indol. Nu se dezvoltă în soluţiile nutritive Cohn şi Uschinsky; se dezvoltă în Fermi (Hulpoi şi colab., 1964).

Temperatura minimă de dezvoltare este de 11°C (Jones, McKinney şi Fellows) sau 3°C (Gäumann şi Häfliger). Temperatura optimă este de 22°C (Jones, McKinney şi Fellows), 24° C (Gäumann şi Häfliger) sau 37° C (Waksman şi Henrici; Waksman şi Lechevalier). Dippenaar găseşte temperatura optimă pentru o tulpină din Anglia la 28° C, pentru una din sudul Africii la 28—32° C, iar pentru una din S. U. A. la 32—36° C. Pentru tulpinile din România cercetate de Hulpoi şi colab. (1964), temperatura optimă a fost cuprinsă între 23 şi 28° C. Temperatura maximă de dezvoltare este de 30,5° C(Jones, McKinney şi Fellows), 33° C (Gäumann şi Häfliger) sau 32° C (Sanford). Temperatura letală este de 45—55° C (Hulpoi şi colab., 1964).

Microorganismul este aerob. Factorul determinant în dezvoltarea lui îl constituie cantitatea de oxigen.

Sanford consideră că limita inferioară a pH-ului solicitat pentru germinaţie este de 5,3. Wingerberg a observat la unele tulpini că se dezvoltă şi la pH= 4. Schaal stabileşte pragul inferior la pH= = 5 — 5,5, iar Hoffmann pH = 5,2 — 5,4. pH-ul optim este, după Sanford, de 8,5. pH-ul maxim de dezvoltare este de 10 după Sanford, sau de 8,5 după Schaal.

Mygind (1962), într-o trecere în revistă a cunoştinţelor asupra bolii, indică pentru *Str. scabies* existenţa a numeroase variante sau forme fiziologice. Asupra existenţei raselor fiziologice au atras atenţia numeroşi cercetători. Leach, Decker şi Becker deosebesc pentru prima dată două rase fiziologice. După Schaal, rasele se pot distinge şi după caracterele culturale şi fiziologice ale parazitului. Stabilirea unei astfel de corelaţii este însă dificilă, deoarece, aşa cum arată însuşi autorul, izolatele cu care a lucrat dînsul erau foarte nestabile, formînd variante care se diferenţiau cultural faţă de generaţia premergătoare.

Thomas izolează 6 rase fiziologice din diverse tipuri de rîie de pe soiul Irish Cobbler. Rasele fiziologice nu se deosebesc între ele morfologic, dar unele tipuri se pot distinge după cantitatea de melanină formată pe medii cu tirozină (Hoffmann, 1954).

Douglas nu a reuşit să separe tulpinile patogene de cele saprofite prin metoda serologică.

Newbould (1953) a izolat din solul aflat în imediata apropiere a unor cartofi foarte atacaţi de rîia comună un actinofag. Cu ajutorul acestuia a reuşit să distingă cu o oarecare aproximaţie tulpinile patogene de cele nepatogene. Hulpoi şi colab. (1964) izolează actinofagi din pustulele de pe tubercul.

Agentul patogen rămîne viu în pustulele de rîie timp de 8 luni. În sol se pare că el rămîne viabil şi în absenţa cartofilor, schimbîndu-şi patogenitatea în cazul prezenţei unor plante heterologe recîştigînd însă virulenţa lui iniţială îndată ce vine în contact cu cartoful.

Scanned with OKEN Scanner

Principalele porţi de infecţie sînt celulele tinere lenticulare, cele mature fiind protejate de un strat de celule suberizate.

Pentru observarea zilnică a evoluţiei bolii la tubercul, precum şi pentru separarea tulpinilor patogene de cele nepatogene, Hooker (1950) recomandă o metodă originală, potrivit căreia cu ajutorul unor ghivece speciale se pot face observaţii asupra evoluţiei bolii în tot timpul experienţei.

În timpul dezvoltării tuberculului există o perioadă critică de sensibilitate. Dacă contaminarea tuberculilor se produce în momentul cînd plantele au ajuns la maturitate, atunci nu se infectează nici tuberculii mari, nici cei mici, ci doar cei de mărime mijlocie, şi anume la capătul apical.

În acelaşi sens pledează cercetările lui Richardson şi Lapwood, care ajung la concluzia că numai tuberculii ce cresc în prezenţa agentului patogen sînt infectaţi.

Deci infecţiile cu rîie apar în general pe tuberculii în creştere efectivă. De aceea este foarte puţin probabil că boala se poate extinde şi la tuberculii care au ajuns la maturitate.

Mediul exterior are o influenţă mare asupra dezvoltării rîiei comune. Cu cît cultura de cartof revine pe acelaşi teren mai des, cu atît gradul de atac va fi mai mare. Frecvenţa rîiei comune este dependentă de inoculul existent în sol. Sterilizarea solului înainte de inocularea acestuia a dus la o infectare mai puternică a tuberculilor. Aceasta a putut fi însă redusă în mod considerabil prin adăugarea unui filtrat de pămînt nesterilizat sau de substanţă organică în formă de îngrăşămînt sau de saprofiţi ai solului. Solurile sterilizate, inoculate cu *Str. scabies*, menţinute în continuu la 22°C, nu au prezentat o contaminare atît de gravă ca în cazul temperaturilor mai ridicate (pînă la 30° C). În cazul solurilor nesterilizate, fenomenul de mai sus nu mai are loc.

Actinomiceta este sensibilă la prezenţa în sol a unor microorganisme antagoniste. După Millard şi Taylor, virulenţa parazitului scade în prezenţa lui *Streptomyces praecox*. Goss încearcă, fără să obţină rezultate pozitive, să combată rîia cu *Str. praecox*. Cu această ocazie, el dovedeşte că rîia a fost mai frecventă în solurile sterilizate şi infectate artificial decît în acele soluri în care au fost inoculate şi saprofite din sol.

Sanford a găsit o tulpină de bacterii care inhibă dezvoltarea agentului patogen al rîiei. Astfel de acţiuni antagoniste manifestă multe alte bacterii.

Weinhold, Bowman şi Bishof (1964) au constatat că *Bacillus subtilis* produce un antibiotic faţă de care *Str. scabies* este foarte sensibil. Această bacterie predomină în parcele cultivate cu soia, iar *in vitro* bacteria produce de 2—3 ori mai mult antibiotic atunci cînd este cultivată pe un extract de soia decît pe un extract de orz.

Culturile de *Trichoderma* au avut *in vitro* o acţiune puternică antagonistă. În sol, substanţa toxică a acestei ciuperci este distrusă repede.

Dintr-un număr de 50 de izolate nepatogene de *Streptomyces* izolate din diverse soluri, 66% au prezentat în experienţele lui Landerkin şi Lochhead o acţiune antagonistă faţă de *Str. scabies*. Orellana găseşte acţiunea antagonistă chiar în sînul speciei *Str. scabies*.

Peterson constată că, din 509 izolate de actinomicete, 46 erau capabile să inhibe eficace dezvoltarea lui *Str. scabies*.

Rîia comună apare la temperaturile solului cuprinse între 13 şi 25°C. Temperatura optimă pentru realizarea infecţiei (apreciată după numărul pustulelor pe tubercul) este situată între 17 şi 21°C. În general, temperatura optimă pentru dezvoltarea bolii se suprapune peste temperatura optimă a plantei-gazdă şi nu variază în funcţie de umiditatea şi de reacţia solului. În ceea ce priveşte germinaţia sporilor agentului patogen, aceasta este redusă în solurile unde nu s-au atins încă temperaturile de 16—18°C. Gäumann şi Häfliger, lucrînd la diferite temperaturi ale solului cu două soiuri de cartof, constată că rîia comună, poate să atingă un maximum de frecvenţă şi virulenţă la temperaturi ale solului minime pentru parazit (adică sub 24°C). Acest optim al bolii corespunde însă temperaturii optime de productivitate a diferitelor soiuri. Autorii ajung la concluzia că, cu cît vitalitatea plantei-gazde este mai mare, cu atît mai puternic este atacul actinomicetei.

Timpul secetos în perioada de vegetaţie duce la un atac pronunţat, în timp ce existenţa precipitaţiilor în lunile iunie şi iulie determină reducerea frecvenţei de rîie. Se presupune că nici umiditatea solului şi nici cea atmosferică nu exercită un efect direct. Influenţa acesteia constă mai mult în faptul că o creştere a conţinutului solului în apă determină cantitatea de aer în sol, acesta din urmă fiind de fapt factorul hotărîtor în dezvoltarea agentului patogen.

În privinţa reacţiei solului, numeroşi cercetători au ajuns la concluzia că boala este atenuată în solurile acide. Dippenaar constată că rîia comună se poate dezvolta în soluri cu un pH mai mare de 5, în condiţii de cîmp pH-ul optim fiind 5,9. Blodgett şi Howe au găsit cel mai mare număr de cazuri de rîie în solurile cu pH-ul cuprins între 5,45 şi 7,4. Ellison, Jacob şi Cunningham au obţinut tuberculi atacaţi în solurile cu pH mai mare de 5,2.

Rîia comună este influenţată în mare măsură de tipul de sol. În general, frecvenţa cea mai mare se înregistrează pe solurile nisipoase, fiind însă destul de frecventă şi pe solurile argiloase. Frecvenţa bolii scade treptat de la solurile lutoase uşoare spre lutoase grele. În solurile calcaroase, rîia este aproape inexistentă, ceea ce, cunoscînd pretenţiile bolii faţă de reacţia solului, se pare că nu se datoreşte capacităţii de tamponare a solurilor respective.

Str. scabies infectează, în afară de cartof, şi alte plante aparţinînd diferitelor familii: *Beta vulgaris*, *Brassica* sp. *Raphanus sativus*, *Pastinaca sativa*, *Daucus carota*, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum* şi *S. melongena*. Hooker (1949) a infectat artificial plantele tinere de *Avena* sp.,

Hordeum sp., *Triticum* sp., *Secale cereale*, *Zea mays*, *Glycine max*, *Pisum sativum*, *Phaseolus lunatus*, *Trifolium pratense*, *T. hybridum*, *Melilotus alba*, *Medicago sativa*, *Lycopersicum esculenta* şi *Lactuca sativa*. Cucurbitaceele prezintă un grad înalt de toleranţă.

Comportarea soiurilor de cartof faţă de actinomicetă variază de la un an la altul şi de la regiune la regiune, fiind influenţată de condiţiile de climă şi sol şi de existenţa formelor fiziologice ale agentului patogen. La noi în ţară s-au dovedit rezistente soiurile Ora, Merkur, Viola şi sensibile Irish Cobbler, Bintje, Aranyalma ş.a. (H u l p o i şi colab., 1964).

Mecanismul rezistenţei cartofilor faţă de rîie a stat în atenţia multor cercetători. Au fost luate în consideraţie diferite aspecte ca grosimea cojii, viteza de înmulţire a tuberculilor, construcţia celulelor lenticulare, existenţa unei bariere fiziologice.

După L a u e r şi E i d e, rezistenţa cartofului faţă de rîia comună pare să fie transmisă de o singură genă.

Combaterea. Obţinerea unei producţii lipsite de rîia comună pentru zonele favorabile acestei boli este o problemă destul de dificilă. Măsurile de combatere recomandate se referă la cele agrotehnice şi la cele chimice.

Irigarea culturilor în timpul formării tuberculilor reduce mult atacul (L a p w o o d şi D y s o n, 1966). Toate resturile de cartofi contaminaţi trebuie adunate cu grijă şi distruse.

Pe soluri alcaline, rezultate bune se obţin cu îngrăşăminte organice şi cu cele fiziologice acide, ca sulfatul de amoniu, superfosfatul, sulfatul de potasiu. Bălegarul ajuns la putrefacţie pare să fie de preferat pe solurile contaminate de rîie faţă de unul proaspăt, deoarece prezenţa paielor în bălegarul proaspăt sporeşte virulenţa parazitului.

Îngrăşămintele verzi, singure sau combinate cu cele minerale, nu au avut nici un efect asupra rîiei. Un efect mai bun a avut îngrăşămîntul verde din soia.

Fertilizarea cu azot sporeşte sensibilitatea tuberculilor cu cît sînt folosite doze mai mari şi cu cît aplicarea se face mai tîrziu, ceea ce întîrzie creşterea tuberculilor, ajungîndu-se pînă în perioada secetoasă (L a p w o o d şi D y s o n, 1966).

B l o d g e t t şi C o w a n stabilesc eficacitatea amendamentelor cu var. Prin aplicarea unor doze foarte ridicate (pînă la pH = 9,0) se obţine o reducere a cazurilor de rîie. W e n z l şi S c h l a g e r, dimpotrivă, prin amendarea solului cu var obţin o sporire a atacului de rîie, efect care se resimte şi în următorii 2 ani. Tratarea cu var a solurilor deja contaminate trebuie evitată.

Pe soluri alcaline, rezultate bune se obţin cu îngrăşăminte organice.

Tratamentele chimice au stat în atenţia a numeroşi cercetători. În general, agentul patogen s-a dovedit foarte rezistent la acţiunea multor produse fitofarmaceutice : Aretan, sulf, clorura de mercur, Spergon umec-

tabil, Ferbam, Thiuram, Nabam. O oarecare eficacitate au produsele mercurice (Hostaquick, Bercema F, Merfazin), cele ditiocarbamice (Maneb) şi formalina (Hulpoi şi colab., 1965). După Taylor şi Blodgett (1936), preparatele fitofarmaceutice pe bază de mercur au avut, dimpotrivă, chiar un efect stimulator pentru dezvoltarea rîiei. O oarecare eficacitate a dovedit şi oxidul galben de mercur (Martin şi Daines), iar Dantos a obţinut oarecare rezultate pozitive cu mercurul organic. De Bruyn a obţinut rezultate satisfăcătoare cu clorura de fier.

Asupra eficacităţii tratamentelor cu sulf s-a atras atenţia încă din 1897 de Wheele şi Adams. Sulful a fost folosit des pentru combatere, simplu sau combinat cu fosfaţi minerali. Prin tratarea solului cu sulf se scade pH-ul la 3,1—3,6, obţinîndu-se o reducere a atacului de rîie, dar au apărut alterări ale cojii cartofului.

Odland şi Allbritten, modificînd cu ajutorul sulfului pH-ul solului, obţin o dată cu mărirea acestuia şi un atac mai mare de rîie. După Oswald şi Wright, efectul sulfului se observă nu atît în primul an, cît mai ales după aceea. Ei recomandă ca solul acid să fie tratat cu var pînă la obţinerea unui pH de 6,7, cultivat cu trifoi, ceapă sau sfeclă de zahăr, iar în anul următor cu cartof. În orice caz, materialul de plantat folosit în această situaţie va trebui să fie liber de rîie.

Rezultate foarte bune au fost obţinute de Oswald cu pentaclornitrobenzen (PCNB). Hulpoi şi colab. (1965) au obţinut cu PCNB-Borzeşti (100 kg/ha) o scădere cu 81—89% a gradului de atac fără spor de producţie sau în unele cazuri chiar cu sporuri de 43%. Cetas şi Awyer nu au obţinut nici un rezultat satisfăcător prin folosirea PCNB-ului.

O reducere considerabilă a rîiei comune a fost obţinută prin aplicarea ureei-formaldehidei. Rezultate şi mai bune s-au obţinut cînd acest preparat a fost combinat cu Aldrin (Busch şi Ashton, 1964). Aldrinul folosit singur, mai ales în doze mari, a dat rezultate bune în combaterea rîiei comune. Aceasta se poate explica prin faptul că reduce din fauna solului, care, cauzînd uşoare vătămări tuberculilor, micşorează rezistenţa la rîie (Hulpoi şi colab., 1965).

Garber, Schaal şi Fults au obţinut foarte bune rezultate prin folosirea (în condiţii de laborator) hormonului sintetic acid pentaclorfenoxiacetic.

Mortvedt, Berger şi Darling au redus semnificativ atacul de rîie comună prin aplicarea de doze mari de sulfat de mangan şi sulfat de cupru. Chandary atrage de asemenea atenţia asupra efectului inhibitiv pe care îl are cuprul asupra rîiei comune. El arată că stropirile cu zeamă bordeleză, care combat parţial rîia comună, au efect mai mult asupra fiziologiei gazdei decît asupra parazitului.

În cazul unor soluri mai puternic contaminate se recomandă cultivarea soiurilor rezistente, folosirea lor fiind cea mai economică metodă.

Scanned with OKEN Scanner

Micoze

RÎIA NEAGRĂ A CARTOFULUI

Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc.

(Planşa XLVIII)

Maladie verruqueuse de la pomme de terre, Gale verruqueuse (fr.); Potato wart desease (engl.); Kartoffelkrebs, Kreps der Knolle, Schorfkrankheit der Kartoffeln (germ.); Ciornîi rak Kartofelia (rus.); Cancero, Rogna nera o verruculosa dei tuberi di patata (ital.); Sarna verrugosa, Sarna negra de la patata (span.).

Rîia neagră a cartofului — cancerul, racul sau buba neagră a cartofului — este o boală foarte periculoasă, care a constituit un subiect vast de studiu. Primele indicaţii despre prezenţa ei au fost furnizate de G o u g h (citat de V i e n n o t - B o u r g i n, 1949), care arată că parazitul există în Marea Britanie şi Scoţia din anul 1870. Prima descoperire sigură datează din 1888, cînd S c h i l b e r s z k y o găseşte în nordul Ungariei, studiază agentul patogen şi publică lucrarea în 1896, de cînd parazitul nu a mai fost semnalat în această ţară. În Anglia este confirmată în 1900 de către P o t t e r, răspîndindu-se în Ţara Galilor, în Scoţia şi Irlanda.

În anul 1909 a fost semnalată în Canada, unde primele focare sînt repede stinse. Boala a fost apoi semnalată treptat în diferite ţări, după cum urmează: 1912 în Suedia; 1914 şi 1915 în Norvegia şi Olanda; 1923 în Danemarca; 1924 în Cehoslovacia, Finlanda şi Polonia; 1925 în Franţa şi Elveţia; 1927 în Belgia; 1931 în Portugalia.

În U. R. S. S. au fost cunoscute focare izolate şi înainte de 1940 în Ucraina de vest, Bielorusia de vest şi Istmul Kareliei. În timpul celui de-al doilea război mondial, trupele ocupante au transportat infecţia şi în zonele centrale ale U. R. S. S.

Boala continuă să se răspîndească mai ales prin vehicularea de material săditor.

Statisticile O. E. P. P. din ultimii ani (1965) arată că rîia neagră nu a fost încă observată în Spania, Ciprul, insulele Baleare şi Canare, Africa de nord, R. P. Ungară, Israel, Jersey, Malta, Maroc, Turcia.

În România, rîia neagră a fost semnalată pentru prima dată în anul 1921 în judeţul Braşov, manifestîndu-se puternic cu caracter de calamitate începînd din 1942. Boala s-a extins mai mult în zonele Suceava, Maramureş, Cluj, Hunedoara, Braşov, Bacău, Oradea. Măsurile de carantină şi generalizare a soiurilor rezistente au împiedicat extinderea rapidă a acestei boli, care cuprinde totuşi noi teritorii. Situaţia din anul 1967, după cele mai noi investigaţii, este dată în figura 49.

Simptomele. Atacul se manifestă sub formă de excrescenţe buretoase pe tuberculi, stoloni, pe tulpini şi uneori şi pe frunze. Aceste excrescenţe canceriforme sînt o urmare a creşterii exagerate a ţesuturilor invadate de

parazit. Astfel, pe tuberculi, unde fenomenul este cel mai frecvent, apar în jurul mugurilor (ochiurilor) îngrămădiri de ţesut lax, ondulat, buretos, amintind inflorescenţa de conopidă.

Excrescenţele la început au culoare albă sau alb-gălbuie, luînd forme şi mărimi diferite, de la dimensiunile unui bob de mazăre pînă la formaţiuni diforme, care pot întrece mărimea tuberculului. Pe măsura creşterii, cancerele se închid la culoare pînă spre brun-negricios. Către sfîrşitul vegetaţiei cînd solul este umed o perioadă mai lungă, excrescenţele intră în descompunere, transformîndu-se într-o masă dezorganizată brun-negricioasă. Pe frunze, excrescenţele sînt verzi, conţinînd clorofilă, apoi pierd clorofila şi devin brune închis.

Excrescenţele de pe celelalte organe (tuberculi, stoloni, tulpini) capătă de asemenea la început culoarea verde dacă se formează la suprafaţă. Stolonii atacaţi nu mai formează tuberculi; pe aceştia excrescenţele apar continuu, înşirîndu-se în lanţ. Tumorile de pe organele atacate pot rămîne la locul de formare pînă la recoltare sau se detaşează şi putrezesc în sol. Uneori se usucă şi se întăresc, se lemnifică în mediu uscat. Prin detaşarea tumorii, pe tubercul sau stolon rămîne o cicatrice mai mare sau mai mică, în funcţie de dimensiunea excrescenţei.

În condiţii de atac foarte puternic, tuberculii sînt invadaţi foarte de timpuriu, nu se mai dezvoltă şi astfel nu se mai obţine recoltă, în cuib găsindu-se o masă de formaţiuni buretoase.

Excrescenţele provocate de parazit pot lua uneori şi alte forme, dintre care se poate aminti tipul de excrescenţă foliformă (în formă de frunză). În acest caz, pe tuberculi se formează nişte frunzuliţe groase, diforme, simple sau ramificate. S-au întîlnit cazuri cînd aceste excrescenţe sînt numeroase şi dezvoltate, încît tuberculul ia forma unui con de pin deschis.

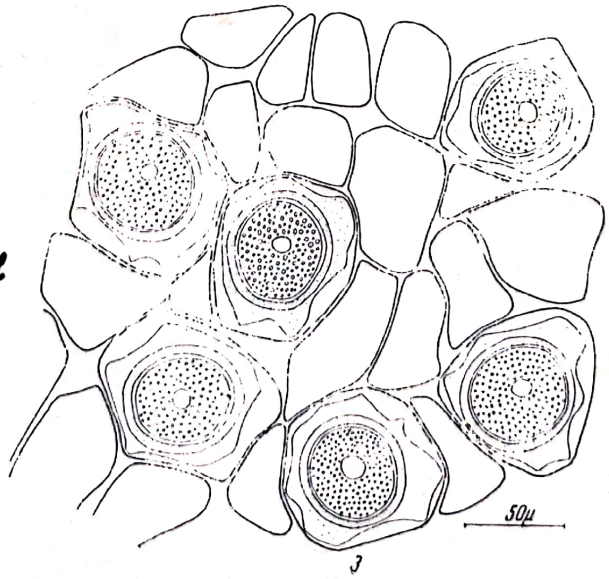
Excrescenţele foliforme sînt de fapt formaţiuni care iau naştere prin atacarea şi proliferarea solzilor de la muguri.

Se întîlneşte de asemenea forma de lichen sau rîioasă, cu aspect de rapăn. În acest caz, pe tuberculi apar zone cu excrescenţe de mărimi reduse şi cu aspect de lichen, formate prin hipertrofierea ţesuturilor de la suprafaţa organului atacat. Se mai poate întîlni şi atac fără excrescenţe, aşa-zisa formă gofrată, cînd tuberculii apar ondulaţi, cu coaja zbîrcită.

La culturile atacate, vegetaţia de la suprafaţa solului apare mai redusă, tufele fiind sărace cînd boala se manifestă puternic şi de timpuriu. Cînd însă atacul este mai tîrziu şi se manifestă mai mult pe stoloni, tufa apare chiar mai abundentă, cu tulpini numeroase dar mai subţiri, asemănîndu-se cu fenomenul denumit la specii arboricole mătura de vrăjitoare.

În mod curent, simptomele bolii, fiind mai frecvente pe organele subterane (tuberculi şi stoloni), nu pot fi observate decît prin sondaje în timpul vegetaţiei sau la recoltare.

Agentul patogen. Rîia neagră a cartofului este produsă de ciuperca parazită *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. (sin. *Chrysophlyctis endobiotica* Schilb.). Agentul patogen este o ciupercă inferioară din cl. *Archimy-*



47

PLANȘA XLVIII

Rîia neagră a cartofului, *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc.

1, atac pe tubercul; *2*, atac pe tulpină; *3*, akinetosporangi (original).

cetes, ord. *Myxochytridiales*, fam. *Synchytriaceae*. Aparatul vegetativ al ciupercii este un gimnoplast care trăieşte ca parazit obligat în interiorul celulei plantelor-gazdă. În afară de cartof, mai sînt atacate şi alte specii din fam. *Solanaceae*.

Ciclul evolutiv al ciupercii se desfăşoară sexuat şi asexuat. Principalele stadii de dezvoltare ale parazitului sînt : zoospori, prosori, sori, zoosporangi de vară, akinetosporangi (sporangi de iarnă sau de rezistenţă).

În tumorile care se formează pe tuberculi, stoloni şi alte organe spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie se formează organele de rezistenţă ale parazitului (akinetosporangii).

Aceştia au forma sferică sau ovoidală, cu dimensiuni variind între 20 şi 80 μ. Numărul lor este considerabil, putînd ajunge la cîteva milioane într-un cuib de cartof. Akinetosporangii sînt de culoare închisă (galben-brună) şi sînt prevăzuţi cu trei învelişuri : unul subţire în interior (endospor), unul mai îngroşat acoperind endosporul (exospor) şi un altul neregulat, colţuros la exterior (episporul). Cele trei straturi formează un perete gros, care dă o mare rezistenţă faţă de condiţiile neprielnice, akinetosporangii putînd rămîne în sol un număr mare de ani (S e l a r i è s, 1947, 1957). Conţinutul akinetosporangilor este constituit dintr-o masă protoplasmatică cu foarte puţină apă, bogată în substanţe nutritive, şi un nucleu diploid. Pentru germinare au nevoie de o perioadă de postmaturaţie de cel puţin 70—80 de zile, ceea ce coincide cu perioada temperaturilor scăzute din timpul iernii. Perpetuarea parazitului este asigurată şi printr-o germinare foarte eşalonată de akinetosporangilor.

În condiţii favorabile de temperatură, akinetosporangii pun în libertate zoospori haploizi. Aceştia înoată în apa din pămînt sau de la suprafaţa tuberculilor şi în condiţii de temperatură cuprinse între 5 şi 30°C produc infecţii.

Infecţiile încep să se producă mai intens la 10—12°C, temperatura optimă fiind în jur de 18—20°C.

Zoosporul, venind în contact cu epiderma organelor susceptibile, rămîne lipit, pierde flagelul, produce o străpungere în membrana celulei parazitate, pătrunde, se transformă într-o amibă şi, parazitînd gazda, se dezvoltă şi creşte. Celulele plantei-gazdă vecine celei parazitate, sub influenţa excitantă a parazitului, se înmulţesc mai intens, formînd o rozetă în jurul celulei infectate. Amiba crescută se înconjură cu o membrană, devenind formaţiunea denumită prosor. Acesta emite lateral o formaţiune asemănătoare unui balonaş, care creşte şi spre care migrează conţinutul prosorului, nucleul şi protoplasma. Nucleul se divide apoi mitotic, treptat pînă la 32 şi chiar mai mulţi. La un moment dat, protoplasma este divizată prin membrane în 5—7—9 compartimente, fiecare din aceste compartimente devenind un zoosporange. Se constituie deci o altă formaţiune, *sorul*, cu 5—7—9 zoosporangi. În zoosporangi, nucleii continuă să se dividă repetat, ajungînd pînă la 200—300. În jurul fiecărui nucleu se divide o porţiune de protoplasmă cu care se formează un zoospor. Acest aglomerat de zoospori este zoosporangele de vară, care în condiţii de umiditate pune în libertate zoosporii, prevăzuţi cu cîte un flagel, cu ajutorul căruia se mişcă spre planta-gazdă, produ-

cînd noi infecţii. Formarea zoosporangilor şi zoosporilor de vară se repetă de mai multe ori, în funcţie de condiţii, producînd noi şi noi infecţii.

În condiţii de uscăciune şi spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie, zoosporii funcţionează ca gameţi, astfel încît înainte de infectare se copulează, rezultînd un zoospor biflagelat, cu nucleu diploidal (zigot-zigozoospor).

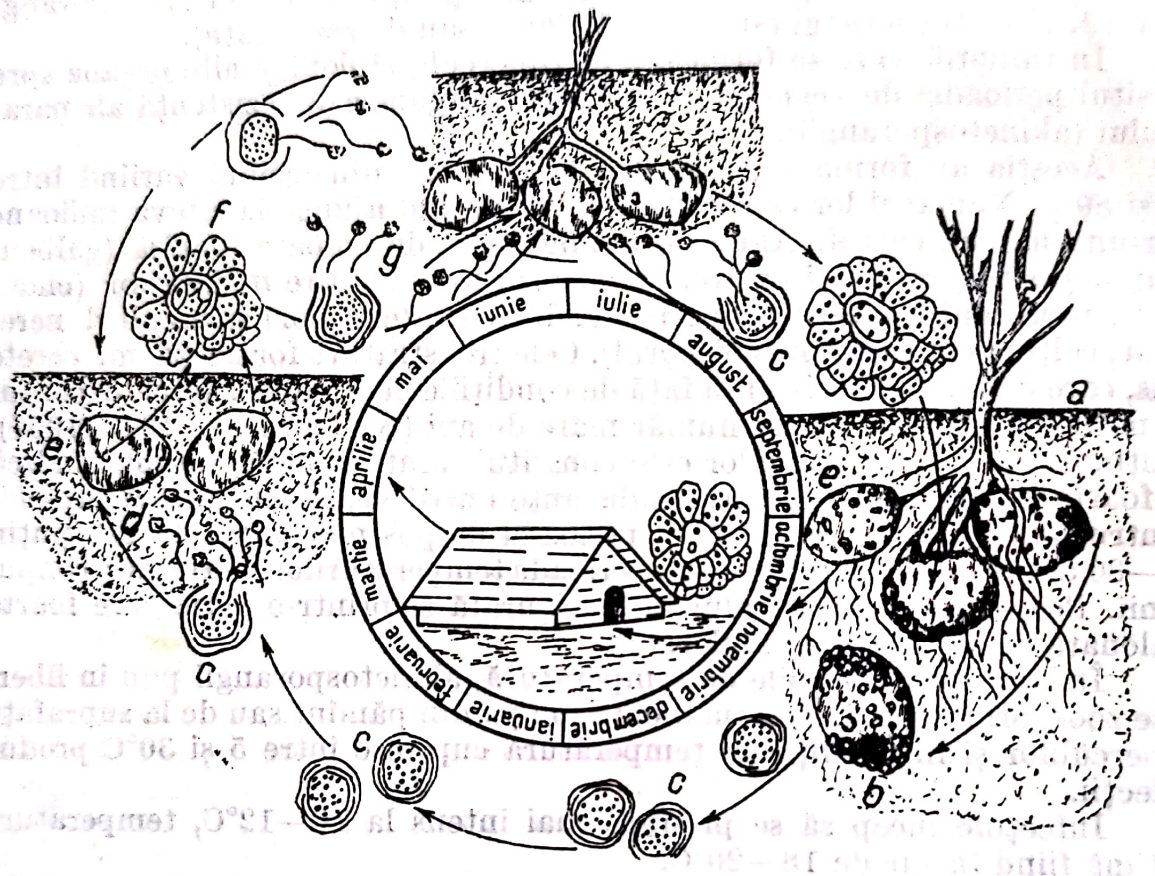


Fig. 50. — Ciclul anual al ciupercii *Synchytrium endobioticum*.

a, Tufă de cartof atacată de rîia neagră; *b*, excrescenţe ce rămîn în pămînt; *c*, akinetosporangi; *d*, zoospori pătrunzînd în ţesuturile cartofului sensibil; *e*, tubercul aparent sănătos, în interiorul căruia se află ciuperca în stadiu tînăr de dezvoltare; *f*, sori de zoosporangi de vară; *g*, copularea zoosporilor (după Voronkevici şi colab.).

Zoosporii diploizi biflagelaţi produc la rîndul lor infecţii, ca şi zoosporii haploizi monoflagelaţi. Din amiba diploidală ia naştere un prosor, care se înconjură cu o membrană groasă, devenind formaţiunea de rezistenţă descrisă mai sus, akinetosporangele.

Circuitul anual al ciupercii este reprezentat în figura 50.

Răspîndirea agentului patogen dintr-o zonă în alta, dintr-o ţară în alta se face în principal prin transportul tuberculilor atacaţi cu sau fără simptome, dar care poartă pe ei porţiuni de pămînt cu akinetosporangi. Pot fi de asemenea răspîndiţi cu alte specii de plante care se transportă împreună cu solul infestat. Se mai pot răspîndi prin transportul composturilor, prin deplasarea animalelor care au fost furajate cu tuberculi atacaţi. Torenţii de apă de asemenea pot vehicula sursa de infecţie de la o zonă la alta.

Soiurile de cartof şi alte solanacee se comportă diferit faţă de atacul de *Synchytrium endobioticum*. Se întîlneşte astfel o gamă de la soiuri foarte sensibile pînă la soiuri foarte rezistente şi chiar imune.

Selariès (1948), susţinut apoi de Vuittenez (1959), repartizează soiurile în patru grupe distincte :

— *grupa 1, soiuri foarte rezistente*, la care parazitul produce moartea celulelor invadate. Aceste celule moarte opresc extinderea parazitului ;

— *grupa a 2-a, soiuri suficient de rezistente*, la care parazitul provoacă moartea celulelor invadate şi a celor vecine ; are loc acelaşi fenomen de oprire a dezvoltării ciupercii, dar parazitul poate evolua un timp determinat ;

— *grupa a 3-a, soiuri tolerante*, la care parazitul provoacă simptome cu urmări mai puţin grave ; permite evoluţia parazitului, fără a-i putea opri dezvoltarea ;

— *grupa a 4-a, soiuri foarte sensibile*, la care parazitul se dezvoltă liber, evoluează şi formează tumori mai mult sau mai puţin voluminoase.

Ca urmare a diferenţelor de condiţii geografice şi a gradului diferit de sensibilitate a soiurilor, ciuperca *Synchytrium endobioticum* s-a diferenţiat în multe biotipuri (Ullrich, 1957, 1958). Astfel, în R. S. Cehoslovacă se consideră că există patru rase fiziologice, iar în Germania şi U. R. S. S. cîte două. În România, după cercetările făcute pînă în prezent, se pare că există un singur biotip, dar sînt semnalări recente ale unor eventuale noi biotipuri.

Atacul rîiei negre este puternic influenţat de condiţiile ecologice. Infecţia cu zoospori de *Synchytrium endobioticum* este în totală dependenţă de prezenţa apei în sol sub formă lichidă. De asemenea, germinarea akinetosporangilor se face în condiţii bune cînd umiditatea solului este de 60—80 % din capacitatea de reţinere. Cînd umiditatea solului scade sub 30 %, akinetosporangii germinează greu sau de loc. Ca urmare, atacurile de *Synchytrium endobioticum* sînt mai puternice în anii sau în zonele cu un regim pluviometric bogat. În condiţii de secetă excesivă, rîia neagră apare foarte rar, chir dacă solul este puternic infestat. Ciuperca se dezvoltă bine la o reacţie slab acidă, fiind mai sensibilă la alcalinitate ridicată, care poate inhiba procesele de dezvoltare a parazitului.

Un factor important în gradul de intensitate al atacurilor este densitatea de akinetosporangi în sol. Astfel, infecţia maximă (100 %) se realizează cînd există peste 5 000 de akinetosporangi la un centimetru cub de sol. De aceea, rotaţia prezintă un mare interes practic, concentrarea maximă de sursă infecţioasă realizîndu-se în monocultura de cartofi şi în mod deosebit în incinta localităţilor pe loturile individuale unde cartoful şi alte solanacee sînt cultivate an de an.

Combaterea. Organizarea acţiunilor de combatere a rîiei negre a cartofului se bazează pe aplicarea unui complex de măsuri cu caracter preventiv, menite să împiedice răspîndirea bolii, să lichideze focarele şi să reducă pagubele provocate.

Scanned with OKEN Scanner

Datorită vitalităţii mari a akinetosporangilor şi rezistenţei lor considerabile faţă de acţiunea diferiţilor factori fizici şi chimici, se recomandă ca la alcătuirea schemelor de asolamente să se aibă în vedere ca, pe terenurile pe care boala s-a manifestat în cultură, cartoful să revină numai după o perioadă de cel puţin 5 ani. Să se evite terenurile grele, care reţin apa şi cu aciditate pronunţată sau se va efectua drenarea acestora. Din cultură sau din apropierea cîmpurilor de cartofi este necesar să se distrugă solanaceele sălbatice (*Solanum dulcamara*, *S. nigrum*, *Hyoscyamus niger*, *Lycium europaeum* ş. a.), care pot servi ca gazde intermediare, întreţinînd rezerva de akinetosporangi din sol.

Cartofii cu tumori pot fi folosiţi în hrana animalelor numai după fierbere, iar băleagrul de la vitele hrănite cu cartofi bolnavi să nu se folosească ca îngrăşămînt, deoarece akinetosporangii nu sînt distruşi sub acţiunea sucurilor gastrice.

Rîia neagră a cartofului consitituie un obiect de carantină internă şi externă. Legislaţia de carantină fitosanitară prevede o serie de măsuri privind depistarea, delimitarea şi izolarea focarelor, precum şi restricţii cu privire la vehicularea cartofilor, a rădăcinoaselor, a plantelor cu bulbi şi a puieţilor din zonele contaminate sau carantinate în cele libere.

Atunci cînd atacul se manifestă pe suprafaţe mici, izolate, se pot lua măsuri de lichidare a focarelor prin tratamente chimice.

Cercetările efectuate de A. Săvulescu şi colab. (1960), precum şi numeroase altele au arătat că dezinfecţia radicală a solului este dificilă de aplicat şi costisitoare, nefiind recomandată decît pentru dezinfectarea focarelor izolate şi pe suprafeţe restrînse. Metoda sigură pentru combaterea rîiei negre constă în înlocuirea totală a soiurilor sensibile cu soiuri rezistente şi preîntîmpinarea aducerii sau formării de noi biotipuri ale parazitului care nu există la noi în ţară.

RÎIA FĂINOASĂ A CARTOFULUI

Spongospora subterranea (Wallr.) John.

(Planşa XLIX)

Powdery scab of potato (engl.); Gale poudreuse ou gale profonde de la pomme de terre (fr.); Pulverschorf der Kartoffel (germ.); Porośistaia parşa kartofelia (rus.); Scabbia polverulenta della patata (ital.); Sarna pulverulenta dela patata (span.).

Rîia făinoasă este o boală foarte răspîndită în toate ţările cultivatoare de cartof. Originară din Peru, a fost descoperită prima dată în Europa în anul 1841 în Germania.

În România, boala se întîlneşte sporadic în regiunile umede. Focare mai însemnate au fost semnalate de Tr. Săvulescu şi colab. la Dumitreşti (judeţul Dolj) în anul 1944 şi în judeţul Suceava în 1950 şi 1957. Atacuri mai intense au fost în anii 1959 şi 1960 în judeţele Ilfov, Prahova, Braşov, Suceava, Bacău.

Scanned with OKEN Scanner

1

2

48

PLANȘA XLIX

Rîia făinoasă a cartofului, *Spongospora subterranea* (Wallr.) John.

1, tubercul atacat; *2*, gheme de spori în celule (original).

Scanned with OKEN Scanner

Boala se dezvoltă mai bine în climat umed, ceea ce l-a determinat pe D o r o j k i n (1936) să considere că arealul rîiei făinoase se suprapune în general cu cel al manei cartofului.

Atacul se întîlneşte numai pe cartof în condiţii naturale; a putut fi însă artificial transmis pe tomate şi pe unele specii sălbatice de *Solanum*.

Simptomele. Boala se poate manifesta pe toate organele subterane ale plantei (rădăcini, stoloni, tuberculi, uneori şi pe partea subterană a tulpinii).

În primele stadii apar pustule închise, cînd boala poate fi confundată cu rîia comună, care are însă pustulele mai superficiale. Pustulele deschise ale rîiei făinoase apar proeminente deasupra epidermei tuberculului şi după eliberarea sporilor rămîne o cavitate, uneori destul de adîncă, în pulpa cartofului. Pustulele au margini neregulate, cu epiderma zdrenţuită. Tuberculii atacaţi rareori sînt deformaţi, şi aceasta mai ales cînd sînt atacuri combinate cu rîia neagră. Uneori, pustulele rămîn închise pînă la recoltare şi din această cauză poate fi confundată cu rîia neagră.

La tuberculii cu pustule încă nedeschise, în contact cu aerul, se usucă epiderma, punîndu-se în libertate sporii, după care devin cu aspect caracteristic celor bolnavi de rîie făinoasă.

Pustulele proaspăt deschise pot constitui porţi pentru intrare a altor paraziţi sau saprofiţi din rîndul bacteriilor şi al ciupercilor.

Agentul patogen. *Spongospora subterranea* (Wallr.) John. (sin.: *Erysiphe subterranea* var. *tuberum solani tuberosi* Wal., *Protomyces tuberum* Mart., *Rhizosporium solani* Rabenhorst, *Spongospora solani* Brunch., *Spongospora subterranea* John., *Sorosporium scabies* Fisch., *Spongospora* Mosse). Face parte din cl. *Archimycetes*, ord. *Myxochytridiales*, fam. *Plasmodiophoraceae*.

Cu privire la ciclul evolutiv al ciupercii sînt încă contradicţii de detaliu.

Conţinutul pustulelor este format dintr-o masă pulverulentă galben-brună, care constituie glomerule de 0,05 mm diametru, ce conţin numeroşi spori, de formă sferică. Glomerulele cu spori, ajunse în solul cultivat cu cartofi, germinează în condiţii de umiditate ridicată şi temperatură moderată. Sporii germinaţi reprezintă o masă protoplasmatică amiboidală (mixamibă). Aceasta formează pseudopode, cu ajutorul cărora se mişcă la distanţe mici.

Dacă solul este uscat, mişcarea mixamibei încetează, se închistează şi se poate conserva sub formă de chisturi mult timp, pînă ce sînt condiţii de umiditate în exces, cînd îşi revin. Mixamiba, asemănătoare unui plasmodiu, pătrunde în tuberculii tineri de cartof prin răni sau lenticele. Sînt păreri că rădăcinile tinere ar putea fi mai uşor atacate decît tuberculii.

Plasmodiile pătrunse în epidermă se dezvoltă mai întîi în spaţiile intercelulare în direcţie radială—laterală şi apoi pătrund prin pseudopode în celule, afectînd nucleii celulari. Celulele plantei-gazdă îşi accelerează creşterea, se hipertrofiază, se divizează, dînd naştere pe tuberculi la vezici.

Scanned with OKEN Scanner

În plasmodii iau naştere numeroşi nuclei, care sînt orientaţi către fiecare din celulele noi ale gazdei şi se transformă în acele glomerule — sporangi, care sînt puşi din nou în libertate prin spargerea vezicilor de pe tuberculi (fig. 51).

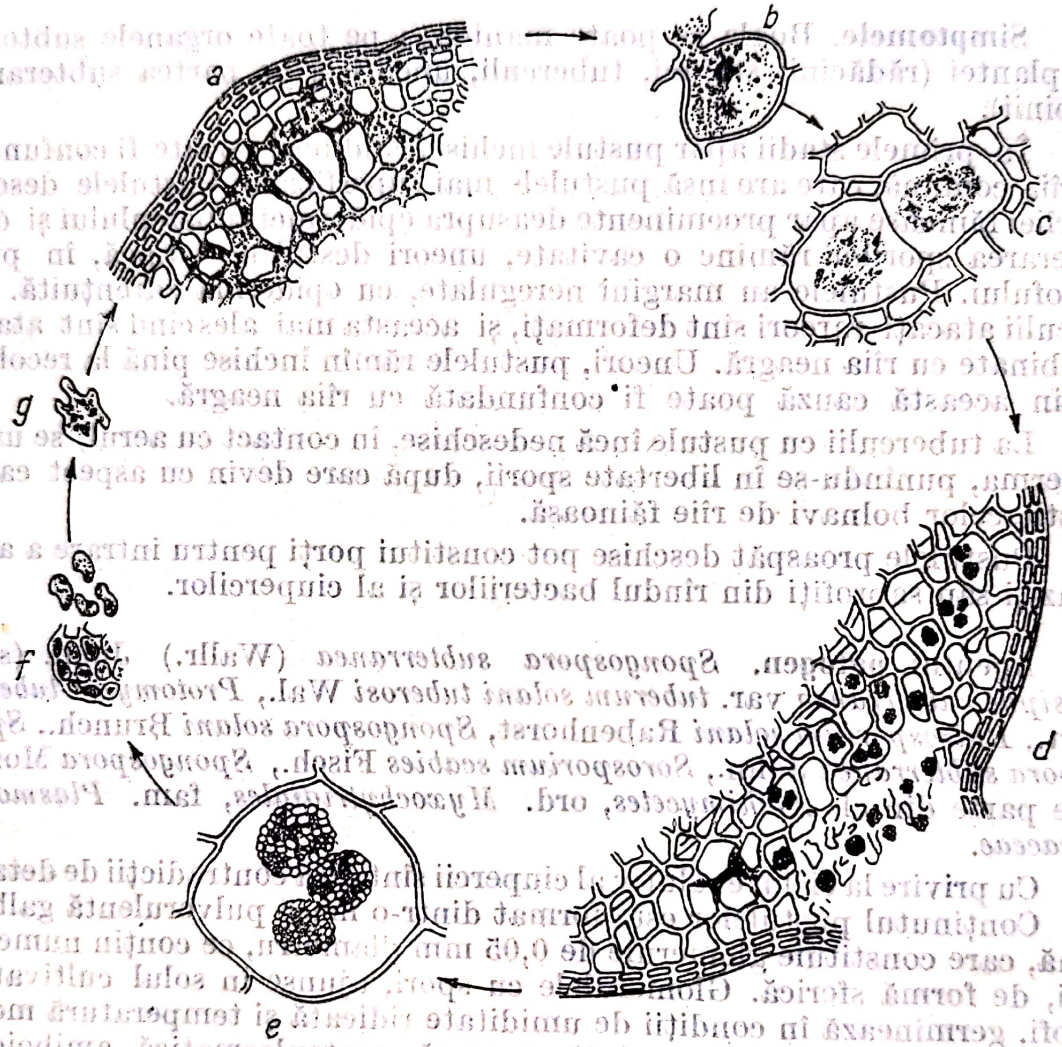


Fig. 51. — Ciclul anual al ciupercii *Spongospora subterranea*.
a, Secţiune transversală în tubercul prin care a pătruns plasmodiul, *b*, celulă invadată de plasmodiu; *c*, celulă hipertrofiată; *d*, secţiune prin tubercul cu pustule din care se eliberează spori; *e*, celula plantei gazdă cu gheme de spori; *f*, porţiune de ghem; *g*, plasmodiu multinucleat (după Whitehead şi colab.).

Combaterea. Deşi în ţara noastră această boală nu produce pagube prea mari, se impun totuşi măsuri de prevenire şi combatere. Din literatură reiese că pînă în prezent nu sînt realizări deosebite în ceea ce priveşte crearea de soiuri imune sau foarte rezistente la rîia făinoasă. Sînt totuşi mai puţin atacate soiurile care au o epidermă mai groasă, mai suberificată.

Întrucît sursele principale de infecţie sînt solul şi tuberculii atacaţi, şi măsurile de prevenire şi combatere trebuie legate de aceste elemente de bază.

Se recomandă ca în rotaţia culturilor cartoful să nu fie cultivat într-un sol infestat decît după 5 ani, mai ales în solurile acide şi umede. Drenarea solurilor şi aplicarea de amendamente cu calcar pot micşora sursa de infecţie din sol.

Pentru a nu infesta un sol unde urmează a se semăna cartofi este necesar ca îngrăşarea solului să nu se facă cu compost sau bălegar provenit de la animale furajate cu cartofi bolnavi de rîie.

Solurile infestate pot fi dezinfectate pe cale chimică, introducîndu-se 800—1 000 kg sulf la ha (măsură care însă nu este totdeauna economică).

Este obligatorie trierea materialului de sămînţă şi să nu se folosească la semănat tuberculii proveniţi din culturi atacate.

Pentru siguranţă, tuberculii pot fi trataţi cu soluţie de formalină (40%) — o parte formalină la 200 de părţi de apă prin cufundare de 3—5 minute, urmată de o sudaţie de 2 ore.

MANA CARTOFULUI

Phytophthora infestans (Mont.) de By.

(Planşa L)

Potato blightlate blight of potato (engl.); Mildiou de la pomme de terre (fr.); Braunfäule der Kartoffel (germ.); Fitoftora kartofelea (rus.); Peronospora della patata e del pomodoro (ital.); Mildiu de la patata y del tomate (span.).

Mana cartofului este cea mai păgubitoare boală a acestei culturi, fapt pentru care interesul cercetărilor şi al practicienilor a fost mereu mai mare pe măsură ce s-au produs pagube mari în economia ţărilor cultivatoare de cartof.

Originea acestei boli este America de Sud, unde se dezvoltă pe solanacee sălbatice. De aici se crede că a apărut concomitent în America de Nord şi Europa, favorizată de mişcările de mărfuri. În Europa este semnalată pentru prima dată în anul 1830, fără să facă pagube deosebit de grave pînă în anii 1845—1848, cînd a produs grave epifitii în vestul Europei şi în special în Irlanda, unde populaţia se hrănea aproape exclusiv cu cartofi, producînd foamete şi ca urmare pierderi considerabile de populaţie şi emigrări în masă.

Pagubele care se produc şi în prezent sînt foarte mari, acestea variind în funcţie de condiţiile climatice şi de soiurile de cartof. Atacul este mai frecvent în zonele cu umiditate ridicată şi temperaturi moderate.

În U. R. S. S., ţară cultivatoare de cartof, pagubele pot ajunge, după N a u m o v a (1965), pînă la 30—50 %, variind în funcţie de climă. Pagubele nu sînt mai mici nici în ţările din vestul Europei, mai ales în anii de epifitii. În România, pagubele se cifrează la 20—30% în anii favorabili.

Scanned with OKEN Scanner

Aceste pagube sporesc în condiţii de păstrare defectuoasă şi cînd o cantitate mare de tuberculi infectaţi sînt aduşi la păstrare.

Simptomele. Boala apare de regulă începînd din luna mai şi pînă spre sfîrşitul vegetaţiei cartofului. Atacul începe cu frunzele de la baza tufei şi din această cauză primele infecţii trec adesea neobservate.

În condiţii de suficientă umiditate atmosferică, frunzele atacate se ofilesc în cîteva zile şi se usucă în masă, dînd întregului cîmp un aspect de ars. Pe timp de secetă, petele se brunifică, se necrozează şi nu se mai extind.

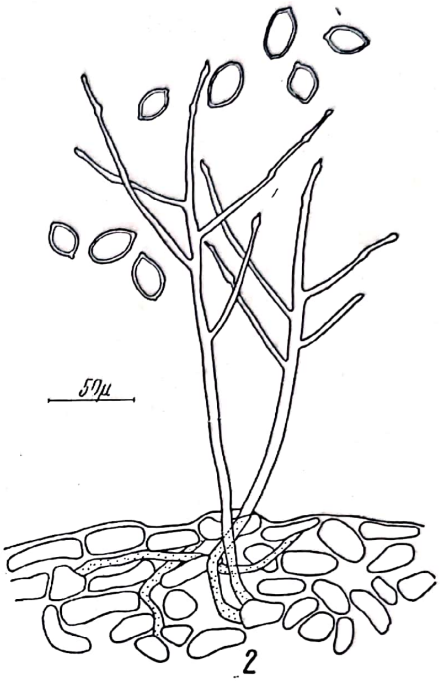
Simptomele primare de pe frunze se prezintă sub forma unui puf albicios în dreptul petelor, care sînt conidioforii şi conidiile ciupercii. Prin apa din precipitaţii, conidiile sînt antrenate şi sînt infectaţi şi tuberculii, care se prezintă la exterior cu denivelări ale suprafeţei epidermei, ocupînd numai anumite părţi ale tuberculului. În secţiune, tuberculul prezintă în dreptul petelor (sub coajă) o brunificare a ţesutului, care, pe măsura extinderii bolii, înaintează spre centru sub formă de dungi brune.

La infecţiile mai tîrzii, tuberculii la recoltare prezintă în secţiune pete mici sau o zonă continuă brună deasupra inelului vascular. Felii din tuberculi cu asemenea simptome, puse în condiţii de umiditate „în cameră umedă" la temperatura de 18—20°C, formează acelaşi puf albicios ca şi pe frunze, alcătuit din conidioforii şi conidiile ciupercii.

Agentul patogen. *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. face parte din cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetales*, fam. *Peronosporaceae*. Ciuperca a fost determinată în 1842 de Von Martius ca *Fusarium solani*. Libert, în 1845, o denumeşte *Botrytis devastatrix*; tot în anul 1845, Montagne îi atribuie denumirea de *Botrytis infestans*. Mai tîrziu (1847), Unger studiază ciuperca şi o denumeşte *Peronospora infestans*, iar după studii foarte minuţioase, Anton de Bary (1847) o trece la genul *Phytophthora*, denumind-o *Phytophthora infestans*.

Infecţiile se produc fie direct prin filamente formate din conidii, fie prin zoospori puşi în libertate prin germinarea conidiilor. Forma de zoospori este mai frecventă în condiţii optime de temperatură şi umiditate. Totuşi, în general, forma de infectare prin filamente direct din conidii este predominantă în natură.

Hifele germinative ale zoosporilor sau conidiilor pătrund în ţesutul frunzelor prin ambele părţi, fie prin stomate, fie prin cuticulă. În natură, infecţiile mai frecvente sînt cele de pe partea inferioară a frunzei, prin stomate. Germinarea conidiilor şi în special a zoosporilor are loc în picătură de apă. Naumova (1965) citează pe Crosier, care arată că pentru formarea miceliului în ţesuturile plantei-gazdă este necesar un minim de condiţii : prezenţa picăturii de apă, umiditatea relativă a aerului ridicată, temperatura aerului între 10 şi 25°C. Toate acestea trebuie să coexiste cel puţin 2,5 ore. În legătură cu aceste elemente sînt contradicţii între diferiţi autori. Sînt date obţinute de Priston şi Gallegby (citaţi de Naumova, 1965). care arată că procesul de răspîndire a



1

49

PLANȘA L

Mana cartofului, *Phytophthora infestans* (Mont.) de By.

1, plantă de cartof atacată; *2*, conidiofori și conidii (original).

miceliului primar la soiurile rezistente se poate prelungi şi pînă la 48—72 de ore şi nici atunci nu are loc infecţia, în care caz filamentul germinativ moare.

După infecţie, miceliul trăieşte parazitar în mezofilul frunzei. Din punctul de infecţie, ciuperca îşi dezvoltă miceliul radiar în frunză, care treptat pierde turgescenţa, se brunifică şi se necrozează. Pata se extinde şi în dreptul ei (către margini) pe faţa inferioară apar prin stomate conidiofori izolaţi sau în fascicule, ramificaţi monopodial către vîrf, dînd 2—4 ramuri, fiecare purtătoare de cîte o conidie. Conidia ajunsă la maturitate se detaşează de conidiofor; acesta din urmă continuă că crească, formînd o nouă conidie, proces care se poate repeta de 3—4 ori în condiţii favorabile.

Conidioforii sînt subţiri, hialini, iar conidiile au formă ovoidă sau limoniformă, cu cîte o papilă terminală, unicelulară, care măsoară 22—32 × × 16—24 μ (după Goidànich, 1964). Conidiile formează sursa de infecţii în toată perioada de vegetaţie, sînt uşor transportate de vînt chiar la distanţe mari, fiind rezistente la intemperii. Sînt vehiculate de asemenea cu apa de ploaie sau a rîurilor.

Datorită rezistenţei lor, conidiile pătrund în sol, unde se pot păstra timp îndelungat, formînd sursa de infecţie pentru tuberculi. În tuberculi, infecţia are loc prin lenticele, prin rana de la punctul de inserţie a tuberculului şi de asemenea prin muguri (ochiuri). Durata de timp în care se infectează tuberculii variază. Cel mai uşor sînt infectaţi tuberculii tineri, nematuri. De asemenea, infectarea tuberculilor este foarte mult favorizată de leziunile diverse care se produc la tuberculi prin răniri mecanice în timpul lucrărilor, prin atacul dăunătorilor etc.

Referitor la iernarea sursei de infecţie a ciupercii *Phytophthora infestans* au fost presupuneri diferite, printre care citäm ipoteza păstrării miceliului în tuberculii bolnavi, a sporilor de rezistenţă, a conservării ca sporofit a miceliului în sol şi, în sfîrşit, ipoteza păstrării sub formă de micoplasmă a lui Eriksson, prin care se presupunea rămînerea ciupercii în ţesuturile tuberculilor în stare neorganizată.

Ipoteza cea mai bine verificată şi confirmată este păstrarea miceliului în tuberculii atacaţi, fie conservaţi şi replantaţi, fie rămaşi peste iarnă în sol. Apariţia de plante bolnave din tuberculi bolnavi a fost demonstrată de De Bary (1876) (citat de Naumova, 1965).

Reproducerea de plante bolnave din tuberculii atacaţi a produs însă îndoieli, deoarece nu totdeauna aceştia dădeau tufe cu simptome. Este important de arătat că din tuberculii puternic atacaţi, cu mugurii afectaţi, aceştia putrezesc în sol şi nu dau infecţii. De asemenea, în timpul păstrării, pe tuberculii atacaţi se grefează foarte frecvent ciuperci saprofite, în special din genul *Fusarium*, care acoperă complet zona infectată de mană. Experienţele au dovedit că pentru reproducerea de focare de mană sînt necesari tuberculi slab infectaţi, care dau germeni normali, dar care în timpul răsăririi şi şi al creşterii sînt infectaţi şi reproduc boala pe organele apărute deja pe sol.

Experienţe în curs au arătat şi mai clar că se pot obţine şi mai uşor plante de cartof infectate cu mană, injectînd în tuberculi înainte de semănat

o suspensie proaspătă de conidii obţinută steril pe mediu artificial sau pe felii de cartof. Foarte uşor se pot provoca focare de infecţie cu mană prin injectarea de suspensii de conidii în tulpinile plantei în timpul răsăririi sau pînă ajunge la 10—15 cm înălţime.

Acest moment foarte important privind transmiterea bolii prin tuberculii atacaţi s-a verificat mulţi ani şi în diferite alte ţări. S-a demonstrat deci că primele focare de infecţie cu mană sînt totuşi provenite din cartofii recoltaţi din culturi atacate în anul precedent.

Foarte frecvent servesc ca surse primare de infecţie silozurile şi depozitele de cartofi, unde prin sortare tuberculii bolnavi sînt aruncaţi sau rămîn la fundul şanţurilor. Aici găsesc condiţii prielnice de temperatură şi umezeală mai degrabă decît în cîmp deschis şi în acest caz conidiile puse în libertate din aceste focare sînt antrenate de curenţii de aer şi duse în culturile de cartof.

Un alt element important în epifitiile de mană la cartof îl constituie formele specializate ale agentului patogen — biotipuri, rase fiziologice etc.

Variabilitatea la ciupercile din genul *Phytophthora* sub influenţa factorilor de mediu constituie o caracteristică (N a u m o v a, 1965). Se schimbă foarte uşor virulenţa şi agresivitatea ciupercii. La *Phytophthora infestans* se cunosc rase fiziologice de multă vreme. Astfel, S c h i c k a semnalat în Germania rase din 1932, M i l l s şi N i d e r h a u s e r au semnalat în Mexic rase în 1953. În Irlanda, primele rase au fost semnalate în 1933 de O'K o n n o r. În prezent, această problemă este mai intens studiată în majoritatea ţărilor cultivatoare de cartof. Există indicaţii recente că în Scoţia au fost descoperite 7 rase, în Anglia 5, în Olanda 9, în R. D. Germană 10, în S. U. A. 6.

Metodele şi sortimentele de cartof pentru evidenţierea raselor au fost foarte variate la început; cu timpul însă s-a ajuns la metodologii şi sortimente standard diferenţiatoare (în prezent sînt 16 soiuri). Există scheme internaţionale care indică relaţiile dintre rasele de *Phytophthora infestans*.

Schemele acestea nu se folosesc însă şablon în toate ţările, ele sînt adaptate la condiţiile de mediu şi mai ales la diferenţierea de noi rase.

În ţara noastră au fost intensificate cercetările pentru punerea în evidenţă a raselor existente în zonele cultivatoare de cartof şi a comportării sortimentului folosit faţă de acestea. Stabilirea în timp scurt a raselor existente în ţara noastră este un deziderat de prim ordin în procesul de ameliorare, selecţie şi producere de material de sămînţă.

În dezvoltarea agentului patogen şi a producerii epifitiilor de mană, factorul determinant îl constituie condiţiile de climă.

Temperatura aerului şi solului are rol important în germinarea conidiilor şi influenţează tipul şi viteza de germinaţie. Acest element a fost în detaliu studiat de mulţi cercetători. N o v o t e l n o v a în U. R. S. S. (citată de N a u m o v a, 1965) a făcut un studiu de detaliu stabilind pra-

gurile de temperatură, precum şi temperaturile optime pentru germinarea sporilor (tabelul nr. 1).

Tabelul nr. 1

Modul de germinare a conidiilor de *Phytophthora infestans* în funcţie de temperatura aerului

Modul de germinare a conidiilor	Temperatura			
	limită	minimă	optimă	maximă
Formarea zoosporilor	6—21	6	10—15	21
Formarea hifelor germinative	4—30	4	25	30
Formarea de conidii secundare (din conidii)	24—30	24	24—28	30

Din tabelul nr. 1 se poate vedea că temperaturile pentru germinarea conidiilor au o amplitudine foarte mare (4—30°C). Temperaturile ridicate (peste 24°C) dau naştere la anomalii, la aşa-zise conidii secundare sau repetate. În acest caz, conidia emite o hifă germinativă care la exremitatea superioară se balonează. Conţinutul conidiei trece la extremitatea cealaltă în partea balonată şi formează o conidie care nu se diferenţiază de cea iniţială.

Germinarea normală prin zoospori a conidiilor are loc la temperaturi moderate, cu un optim între 10 şi 15°C. Ridicarea temperaturilor peste 15°C micşorează procentul de germinare prin zoospori. Începînd de la 21 şi pînă la 24—25°C, domină germinarea conidiei prin hife germinative, prin care se produc direct infecţiile pe organele susceptibile. Lungimea hifelor germinative variază de asemenea în funcţie de temperatură. Hifele cele mai lungi se observă la temperaturi de 21—24°C.

Temperaturile critice pentru germinarea conidiilor sînt în funcţie şi de vîrsta acestora. Conidiile tinere (2—3 zile) dau cel mai mare procent de germinare prin zoospori. N o v o t e l n o v a a găsit că conidiile dintr-o cultură de 9 zile nu mai germinează decît prin emiterea de hife germinative şi nu mai emit zoospori.

Umiditatea relativă a aerului are de asemenea o mare importanţă asupra germinării sporilor.

Conidiile de *Phytophthora infestans* sînt deosebit de sensibile la variaţiile higroscopicităţii aerului. În primul rînd este cunoscut că, prin rămînerea conidiilor în condiţii de uscăciune, acestea pierd capacitatea de germinare. După M e l h u s, conidiile de pe o frunză de cartof infectată nu mai germinează dacă rămîn timp de 6 ore în condiţii de aer uscat. Există un raport direct între temperatură şi higroscopicitate în procesul de pierdere a germinaţiei conidiilor. Sînt experienţe din care a rezultat că, la 20°C şi la o umiditate relativă a aerului de 20—40%, conidiile pierd puterea de germi-

naţie în timp 1—3 ore. Dacă însă la aceeaşi temperatură umiditatea aerului se ridică la 50—80%, pierderea germinaţiei conidiilor poate avea loc abia după 5—15 ore.

Aceste date arată că, în condiţii de climă uscată şi cu temperaturi ridicate, infecţia nu poate vehicula la distanţe prea mari.

De remarcat că miceliul ciupercii suportă temperaturi ridicate în ţesutul frunzelor şi al vrejilor de cartof. În condiţii de secetă şi temperatură ridicată, miceliul se conservă în ţesut mai mult de 30 de zile. N a u m o v a (1965) a observat apariţia de fructificaţii la sfîrşitul perioadei de vegetaţie, ca urmare a unor infecţii timpurii, dar împiedicate de secetă.

Temperatura şi umiditatea în ansamblu, corelaţiile dintre aceşti doi factori au o mare influenţă asupra duratei perioadei de incubaţie şi volumului fructificaţiilor, asupra capacităţii de răspîndire a invaziilor de mană.

Influenţa temperaturii şi a umidităţii aerului asupra duratei perioadei de incubaţie a fost dovedită încă de E r i k s s o n în 1917. Acesta, prin infecţii artificiale pe frunze de cartofi, a arătat că, din momentul aplicării inoculului pe frunze şi pînă la apariţia fructificaţiilor în condiţii de umiditate ridicată şi la 23,7°C, conidioforii au apărut după 3,75 zile; la temperatura de 22,5°C după 2,9 zile; la temperatura de 18,5°C după 3,15 zile; la 15°C după 5 zile; la 12,5°C după 10 zile; la 10°C după 13 zile; la 7,5°C după 16 zile. Sub 5 şi peste 25°C, conidioforii nu s-au mai constatat.

N a u m o v a (1965) a experimentat îndelung variaţiile de temperatură de la zi la noapte, a prelucrat matematic datele obţinute şi a ajuns la stabilirea unor coeficienţi pe baza cărora a întocmit o nomogramă prin care, cunoscîndu-se temperaturile minimale, maximale şi medii zilnice, se poate determina durata perioadei de incubaţie (fig. 52).

Combaterea. Specificul culturii cartofului, habitusul plantelor cu vegetaţie densă şi apropiată de sol, pe de o parte, şi complexitatea biologică a ciupercii parazite *Phytophthora infestans*, pe de altă parte, dau dificultăţi multiple în combaterea acestei boli.

Pentru prevenirea şi combaterea manei cartofului sînt aplicate măsuri agrotehnice, chimice, biologice, folosirea de soiuri rezistente etc.

Măsurile de combatere prin metode agrotehnice poartă mai mult un caracter profilactic şi de reglare în cultură a condiţiilor de mediu cît mai puţin favorabile atacului. Astfel, materialul semincer trebuie să provină din culturi sănătoase sau cu atac pe cît posibil mai redus. Primăvara este necesară o triere riguroasă a tuberculilor de sămînţă, eliminîndu-se cei care prezintă simptome oricît de slabe ale atacului de mană. Este de asemenea important să nu se semene cartofii prea des, deoarece o cultură densă creează condiţii de umiditate favorabile atacurilor. Plantarea prea la suprafaţă a tuberculilor duce uneori la infecţia cu mană.

În timpul vegetaţiei trebuie să fie distrusă samulastra, atît de pe suprafeţele unde se plantează cartof în anul respectiv, cît şi de pe loturile

vecine, unde se formează foarte adesea focare de infecţie. O agrotehnică bună, combaterea buruienilor prin praşile de asemenea înlătură condiţiile favorabile dezvoltării atacurilor.

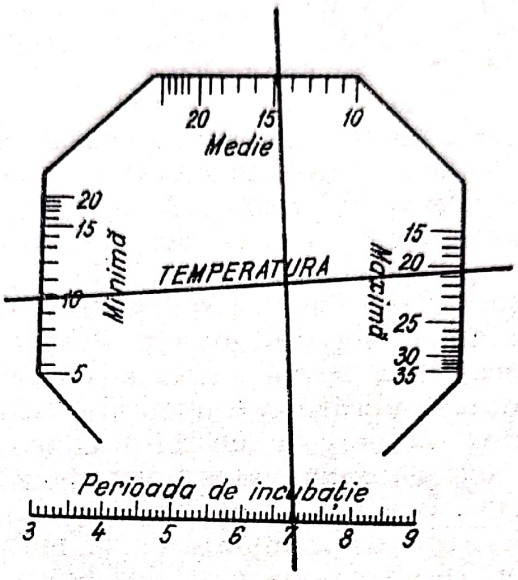


Fig. 52. — Nomograma pentru determinarea duratei perioadei de incubaţie la mana cartofului (după N a u m o v a).

O măsură foarte necesară pentru prevenirea infecţiei tuberculilor este distrugerea masei vegetative cu 2—3 săptămîni înainte de recoltare prin cosirea şi înlăturarea acesteia sau prin aplicarea de tratamente utilizate ca defoliante, cum sînt preparatele pe bază de D. N. O. C. sau preparatul Dibutox pe bază de dinitrobutifenol, folosit pentru tratamentele de iarnă în pomicultură.

La recoltare este necesar ca tuberculii suspecţi de atac să fie înlăturaţi şi daţi în consum sau pentru furaj.

Măsurile de combatere pe cale chimică, deşi foarte costisitoare, dau în prezent cel mai mare randament. Soluţiile cuprice au fost cele care au dat de la început rezultatele cele mai bune (zeama bordeleză şi zeama de Burgundia). Cel care a încercat cu rezultate bune zeama bordeleză pentru prima oară a fost P r i l l i e u x în 1888.

În problema căutării de fungicide, deşi încercările sînt foarte numeroase, preparatele intrate în uz, alături de zeama bordeleză, sînt puţine.

Dintre grupele de produse cu eficacitate sporită faţă de mană, s-au evidenţiat :

— grupa ftalimide-captanul şi faltanul, care au dat rezultate bune, dar cu o remanenţă mai mică ;

— grupa ditiocarbamaţilor — zinebul şi mai ales manebul, care de asemenea au o remanenţă şi mai redusă ;

— grupa produselor pe bază de staniu — brestan, cu rezultate asemănătoare grupelor de mai sus ;

— grupa produselor cuprice mai noi, ca oxiclorura de cupru, combinaţii de cupru cu zineb sau cu alte produse.

Lista autorilor care au căutat să realizeze produse mai eficace este mare (Becerescu şi colab; 1961; Bordukova, 1962; Beyd, 1963; Campacci şi colab., 1961; Hadgson, 1961; Hulea şi colab., 1966; Mc. Intosh, 1965; Riabova şi colab., 1962; Svitil, 1966; Ventura şi colab., 1961).

În ceea ce priveşte tehnica de tratare, aceasta a evoluat în două sensuri : mai întîi s-a mers pe aparate şi maşini cu care să se micşoreze volumul de preparate chimice şi în al doilea rînd înlocuirea aparaturii purtate de om cu aparate terestre mecanice şi, la rîndul lor, înlocuirea acestora prin aparate aeropurtate.

Aparatele şi maşinile trebuie să îndeplinească — prima condiţie de bază — calitatea tratamentelor, aplicarea uniformă a toxicelor pe toată masa vegetativă susceptibilă atacurilor. O a doua condiţie este operativitatea, adică posibilitatea aplicării tratamentelor în timpul cel mai scurt. Aceste două deziderate nu merg în general în concordanţă. Trecerea de la aparatele purtate şi acţionate manual a mărit operativitatea, dar a scăzut calitatea tratamentelor. În afară de aceasta, maşinile grele tractate distrug în mare măsură masa vegetativă în perioada de maximă acumulare a conţinutului tuberculilor. În multe ţări, cum sînt Anglia, Franţa, U. R. S. S., Israel, România ş. a., s-au executat tratamente prin folosirea aviaţiei (avioane şi elicoptere). Astfel, în Anglia, după afirmaţiile lui Boyd (1963), aproape o pătrime din suprafaţa cu cartofi este stropită prin aviaţie. Practica mai recentă demonstrează că în rîndul aparatelor aeropurtate elicopterele sînt mai adaptabile, pot zbura mai aproape de cultură, pot fi produse mişcări prin care frunzele pot fi stropite pe ambele feţe. De asemenea rămîne ca utilizabilă aparatura terestră, care în orice caz va completa neajunsurile stropirilor din avion sau elicopter, stropiri care nu pot ajunge la baza tulpinii.

În cadrul metodelor de combatere a manei cartofului s-au încercat şi căile de luptă biologică prin folosirea de antibiotice, substanţe fitoncide etc. Naumova (1965) relevă rezultate încurajatoare în acest domeniu.

Din cele relatate cu privire la combaterea manei cartofului metoda chimică rămîne cea mai eficace. Aceasta are dezavantajul că este costisitoare, lasă reziduuri şi nu dă rezultate decît atunci cînd tratamentele sînt aplicate la momentul potrivit. În acest scop s-au făcut încercări numeroase de a da o prognoză a apariţiilor infecţiilor cu mană şi stabilirea ştiinţifică a avertizării de tratamente la momentul optim.

Naumova (1965) reuşeşte să facă o sinteză a tuturor încercărilor de a da o prognoză a invaziilor în vederea raţionalizării tratamentelor. S-a constatat din studii că la mana cartofului numai o prognoză de scurtă durată poate fi realizată, biologia ciupercii fiind puternic afectată de condiţiile de mediu.

Primele încercări cu rezultate au fost făcute în Olanda de către Everdingen (1926). Acest autor a stabilit aşa-zise „zile critice", adică două zile în cursul cărora trebuie să coincidă patru condiţii :

1) temperatura mai joasă decît punctul căderii de rouă (temperatură la care vaporii să satureze aerul şi cînd începe condensarea lor) timp de cel puţin 4 ore;

2) temperatura minimă noaptea să nu fie mai joasă de 10°C;

3) nebulozitatea medie a zilei care urmează după această noapte să fie de cel puţin 0,8;

4) în ziua următoare să fie o ploaie de cel puţin 0,1 mm.

În aceste condiţii, mana poate să apară în cîmp în cursul următoarelor 15 zile.

Principiile metodei Everdingen au fost minuţios verificate şi modificate în timp.

În Anglia s-a folosit metoda olandeză, dar au existat cazuri cu abateri de la această metodă. B e a u m o n t, analizînd metoda olandeză, simplifică elementele din patru la două:

1) temperatura minimă să nu fie sub 10°C;

2) umiditatea relativă a aerului de 75 % la nivelul plantelor de cartof timp de două zile consecutive.

S-au încercat a se întocmi hărţi sinoptice în acest scop şi de asemenea s-a căutat să se verifice prin hărţi operative. După părerea lui L a r g e (1953, 1956), hărţile sinoptice sînt mai bune, ţinînd seama de apariţii locale de infecţie. Hărţile operative se folosesc numai în cazurile cînd condiţiile de microclimat nu sînt luate în calcul.

S m i t h, în 1956, a verificat şi constatat că, din cele 220 de prognoze date, 43 au fost eronate, deoarece higroscopicitatea de 75 % dată de B e a u m o n t nu este suficientă.

În Irlanda, avertizările se stabilesc dacă sînt îndeplinite următoarele condiţii:

1) temperatura de minimum 10°C timp de 12 ore;

2) umiditatea relativă a aerului cel puţin 80 % timp de cel puţin 12 ore;

3) umiditatea sub formă de picături pe frunze cel puţin 3 ore. Umiditatea relativă de cel puţin 90 % timp de 16 ore compensează prezenţa apei pe frunze.

În S. U. A., C o o k a stabilit elementele de prognoză ca fiind următoarele:

1) într-o perioadă de două săptămîni, temperatura medie să fie egală sau mai mare de 24°C;

2) cantitatea de precipitaţii să fie cel puţin egală cu precipitaţiile critice (0,1 mm).

Această metodă s-a stabilit analizîndu-se datele pentru o perioadă de 31 de ani.

J o h a n n e s (1953) face mai multă lumină în problema folosirii datelor meteorologice şi arată că metoda statistică, bazată pe folosirea generală a datelor de la staţiile meteorologice, nu este suficientă pentru fondarea serviciului de prognoză şi avertizare. Acesta arată că la dezvoltarea ciupercii rolul principal îl joacă condiţiile microclimatice şi că fără

cunoaşterea acestora nu se poate face o prognoză exactă. În cercetările autorului s-a evidenţiat ca important chiar soiul al cărui habitus este diferit şi diferenţiază deci şi condiţiile de microclimat. După J o h a n n e s, indicatorii climatici ai prognozei sînt :

1) temperatura aerului în limitele de 13—18°C ;

2) umiditatea relativă a aerului să nu fie mai scăzută de 95 % şi să dureze cel puţin 33 de ore.

Pentru stabilirea prognozei apariţiei manei cartofului s-au făcut de asemenea numeroase studii în Cehoslovacia, România, Bulgaria, U. R.S.S. De semnalat însă că în majoritatea lucrărilor se atribuie o importanţă decisivă condiţiilor climatice — şi acestora în mod foarte variat. Prea puţin s-a dat atenţie plantei-gazdă, fenologiei, rezistenţei soiurilor etc. De asemenea, în marea majoritate a metodelor, elementele de biologie ale agentului patogen sînt aproape în toate cazurile absente.

R a i n b o r (1957) (citat de N a u m o v a, 1965) propune ca indicator al unei izbucniri posibile a manei cartofului determinarea cantităţii de spori ai ciupercii care apar în aer. De asemenea, în Cehoslovacia, după experienţele din Institutul de cercetări pentru cultura cartofului, se arată că, în afară de condiţiile climatice, pentru asigurarea preciziei la semnalarea primei apariţii de mană se aplică o metodă bazată pe transmiterea infecţiei de la tuberculii bolnavi încolţiţi, infectaţi artificial, plantaţi în cîmp o dată cu tuberculii normali. Perioada dintre apariţia de focare primare din tuberculii infectaţi artificial şi apariţiile de fructificaţii pe plantele din cultură diferită în funcţie de condiţiile climatice, dar asigură timp pentru a calcula elementele necesare unei prognoze mai precise.

În ţara noastră, H u l e a şi colab. (1966) au experimentat şi au sintetizat date din literatură în vederea stabilirii unei metode de prognoză adecvată condiţiilor din zonele cultivatoare de cartofi. Acest proces de punere la punct este în curs, căutînd să se îmbine mai armonic criteriile ecologice, biologice şi fenologice, îmbinare de care este obligatoriu să se ţină seama în stabilirea prognozei şi avertizărilor pentru oricare din dăunători sau boli.

FĂINAREA CARTOFULUI

Erysiphe cichoracearum DC.

Powdery mildew of crucifers, Cucumber mildew (engl.) ; Blank des cucurbitacees, Oidium du melon (fr.) ; Gurkelmehltau (germ.) ; Mucinistaia rosa (rus.) ; Nebia o mal bianco delle cucurbitaceae (ital.) ; Mal blanco o blanqueta de las Compuestas y cucurbitaceas (span.).

Făinarea cartofului este o boală puţin frecventă şi pînă nu demult a avut o importanţă economică mică atît în ţara noastră, cît şi în alte ţări din Europa şi din alte continente. În ultimii 10—12 ani însă, făinarea este mai frecventă în culturile de cartof.

Simptomele. Boala se manifestă prin apariţia pe frunze a unui puf fuleţ alb-cenuşiu, făinos. În cultură apare de regulă spre mijlocul sau spre sfîrşitul verii, observîndu-se mai frecvent pe faţa superioară a frunzelor bazale, sub formă de pete alb-cenuşii, care evoluează şi acoperă întreaga frunză, dînd aspect de frunză presărată cu făină. Frunza atacată se îngălbeneşte în dreptul petelor, mai tîrziu începe să se brunifice, iar în cele din urmă se înnegreşte şi cade. Dacă atacul este puternic, favorizat de veri călduroase şi umede, plantele se pot usca înainte de vreme, iar producţia de tuberculi scade.

Agentul patogen. Atacul este produs de ciuperca parazită *Erysiphe cichoracearum* DC. (sin. *Erysiphe communis* Fr., *Erysiphe compositarum* Duby, *Alphitomorpha communis* Wallr.), cl. *Ascomycetes*, ord. *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae*.

În Uzbekistan, făinarea cartofului mai este produsă de ciuperca *Leveillula solanacearum* Golov. f. *solani Golovin*, sinonim cu *Leveillula taurica* Arn. f. *solani-tuberosae* Golovin.

Ciuperca *E. cichoracearum* este prezentă mai frecvent pe plante din familiile *Cucurbitaceae*, *Compositae* şi *Cruciferae*.

La această specie se raportează o formă conidiană (oidium) specifică pentru cartof şi tutun, *E. cichoracearum* DC. (f. c. *Oidium tabaci* Thün.).

Pîsla alb-murdară de pe suprafaţa frunzelor este formată din miceliul ciupercii, din care se ridică conidioforii scurţi, care la partea superioară formează conidii în lanţ, de formă ovoidă sau de butoiaş, avînd mărimi de 29—31 × 14,5—17,5 μ. Conidiile sînt uşor purtate de vînt pe alte plante, producînd noi infecţii. Ciuperca prezintă şi fructificaţii ale formei perfecte (peritecii cu asce şi ascospori). Periteciile sînt sferice, de 80—180 μ în diametru, de culoare brun-negricioasă, prevăzute cu apendice simple şi lungi. În peritecii se formează un număr mare de asce, care măsoară 58—90×30—50 μ. Fiecare ască conţine cîte 2—3 ascospori elipsoidali şi de dimensiuni între 20 şi 30×12 şi 20 μ.

Combaterea. Pentru preîntîmpinarea atacului este necesar să se evite terenurile umede şi umbrite. Asolamentul şi sistemul de îngrăşare influenţează de asemenea gravitatea atacului. Plantatul prea des favorizează extinderea focarelor de făinare din lipsă de aerisire. Fiind o ciupercă polifagă, este necesară înlăturarea buruienilor care ar putea servi ca gazde de înmulţire a ciupercii.

În cazuri de atacuri grave se recomandă prăfuirea cu sulf pulbere, utilizînd 20—25 kg la ha.

Scanned with OKEN Scanner

PUTREGAIUL UMED AL COLETULUI ŞI TUBERCULILOR

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de By

Stalk break (engl.); Maladie des sclérotes (fr.); Sclerotiniakrankheit (germ.); Mal dello sclerozio (span.).

Putregaiul umed este o boală care se întîlneşte mai rar la cartof. Agentul patogen are o polifagie remarcabilă. În ţara noastră a fost semnalată de Tr. Săvulescu şi Sandu-Ville (1930), precum şi în „Starea fitosanitară" din România.

Simptomele. În regiunea coletului şi la baza tulpinii apare un mucegai albicios, constituit din miceliul ciupercii. Uneori, în această pîslă apar picături de lichid alb-strălucitoare. Cînd pînza de mucegai este bine formată, pe aceasta apar formaţiuni glomerulare negre — scleroţii ciupercii. Ţesuturile atacate putrezesc, se dezagregă, iar partea aeriană a plantei se veştejeşte şi apoi se usucă. Atacul se poate extinde pe rădăcini şi stoloni.

Pe tuberculi, ca şi pe tulpini, apar pete de mucegai; miceliul invadează pulpa tuberculilor, pătrunzînd în adîncime. Întreaga masă a tuberculului rămîne de culoare albă, însă devine moale. Treptat, în pulpă se formează goluri (cavităţi) în care se dezvoltă, ca şi pe tulpini, scleroţii ciupercii.

Există cazuri cînd infecţia pătrunde direct în interiorul tuberculului, acesta fiind aparent sănătos, dar în secţiune se constată că pulpa este putrezită. În mijlocul tuberculului apare o cavernă cu miceliu şi numeroşi scleroţi.

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By. (sin. *Sclerotinia libertiana* Fck.). Forma de scleroţi este cunoscută sub denumirile de *Sclerotium compactum* DC., *Sclerotium varium* Pers., *Sclerotium brassicae* Pers., cl. *Ascomycetes*, ord. *Helotiales*, fam. *Sclerotiniaceae*.

Ciuperca se cultivă uşor pe medii nutritive, pe care formează miceliu bogat şi numeroşi scleroţi, mai întîi albicioşi, evoluînd apoi în albăstrui şi negru, de consistenţă dură.

Jagger în America a descris o boală asemănătoare produsă de ciuperca înrudită, *Sclerotinia minor* Jagger. Pe organele atacate apare o pîslă micelială de culoare brună. Pe masa micelială apar scleroţi mici, de formă variată, măsurînd 0,5—2 mm în diametru.

Combaterea. Deoarece boala se manifestă frecvent în condiţii de umezeală excesivă a solului, se vor evita terenurile joase. În culturile unde s-a manifestat atac puternic, cartoful va reveni în asolament numai după 3—4 ani. Se recomandă o sortare riguroasă a tuberculilor atît la însilozare, cît mai ales înainte de plantare.

Scanned with OKEN Scanner

USCAREA TULPINILOR DE CARTOF
Phoma solanicola Prill. et Delacr.

Maladie de la tige de la Pomme de terre (fr.); Seccume dei fusti delle Patate (ital.).

Boala uscării tulpinilor, provocată de acest agent patogen, a fost semnalată pentru prima dată în Franţa în anul 1890 de P r i l l i e u x şi D e l a c r o i x. Are în general o importanţă redusă în ceea ce priveşte daunele pe care le produce şi o răspîndire limitată.

Simptomele. Plantele atacate prezintă pe tulpini pete brune, care se alungesc. În dreptul petelor, ţesutul se usucă, devine albicios, cu puncte mici, brune, măslinii (picnidiile ciupercii), la început sub epidermă, apoi la suprafaţă. Tulpinile cu un atac avansat pe una din părţi se apleacă şi se rup, iar cînd petele cuprind inelar tulpina, partea de deasupra se usucă.

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Phoma solanicola* Prill. et Delacr., *Fungi imperfecti*, ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae*. Parazitul se prezintă sub formă de miceliu cu hife hialine, ramificate, extinse în ţesutul intercelular. Celulele afectate sînt omorîte, iar pe ţesutul uscat apar picnidiile ciupercii, de formă subglobuloasă, netede şi fără osteol.

La maturare, picnidiile se desfac şi pun în libertate picnospori unicelulari, hialini, de $7{,}5 \times 3$ μ.

Soiurile de cartof se comportă foarte diferit faţă de acest parazit, numai anumite soiuri de cartof fiind atacate intens.

Combaterea. Pentru combaterea acestei boli se recomandă un asolament raţional şi înlăturarea plantelor atacate din cîmp, mai ales din loturile semincere.

CERCOSPORIOZA CARTOFULUI
Cercospora concors (Casp.) Sacc.

Cercosporioza sau pătarea galbenă a cartofului este o boală destul de răspîndită în ţările cultivatoare de cartof, dar care nu produce atacuri şi daune prea mari. În ţara noastră a fost semnalată în „Starea fitosanitară" de T r. S ă v u l e s c u şi colab. (1941—1950) şi a mai fost găsită în unii ani în jurul localităţilor Făgăraş, Sibiu, Braşov.

Simptomele. Pe frunzele de cartof apar pete de formă circulară, uneori cu margini neregulate, de 3—5 cm în diametru, de culoare galbenă sau galbenă-brunie, cu zone difuze, aparent concentrice. În dreptul pe-

telor, pe faţa inferioară apar fructificaţiile ciupercii — conidiofori şi conidii —, grupate în special către partea centrală a petei (fig. 53).

Sînt atacate mai întîi frunzele dinspre baza vrejilor, apoi boala evoluează şi spre vîrf pe frunzele mai tinere. Petele, la început izolate, con-

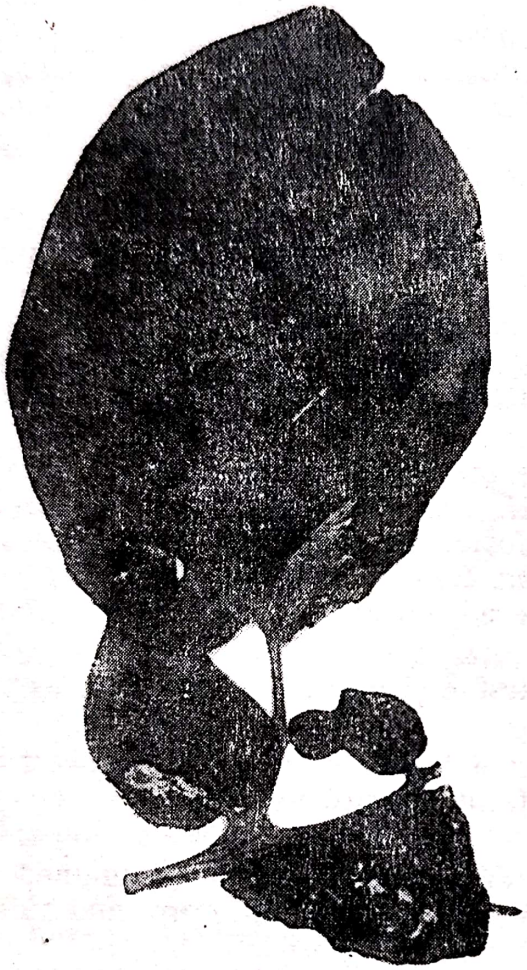


Fig. 53. — Frunză de cartof atacată de *Cercospora concors* (original).

fluează, producînd necrozarea şi uscarea întregii frunze. Adesea, practicienii confundă cercosporioza cu mana cartofului, deşi la ultima fructificaţiile sînt mult mai evidente.

Agentul patogen. Cercosporioza este produsă de ciuperca parazită *Cercospora concors* (Casp.) Sacc. din *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Dematiaceae*. Miceliul ciupercii rezistă în condiţiile nefavorabile de mediu, rămînînd în sol pe organele atacate în descompunere. Infecţia se poate face şi prin stromele miceliene, dar în general cazurile cele mai frecvente sînt prin conidii. Astfel, conidiile germinează şi formează filamente de infecţie care pătrund în ţesuturile frunzei, unde se dezvoltă miceliul, iar fructificaţiile (conidioforii şi conidiile) apar prin stomate. Conidioforii pot fi erecţi sau de forme îndoite, pe care se găsesc conidii, care sînt de

forme diferite, scurte şi mai groase sau lungi şi subţiri, septate sau fără septe, de 15—90 × 4—6 μ (fig. 54).

Boala se dezvoltă în condiţii de umiditate bogată şi în locuri umbroase.

Combaterea. Tratamentele chimice care se fac împotriva manei sînt eficace în aceeaşi măsură şi pentru cercosporioză. De asemenea, măsuri-

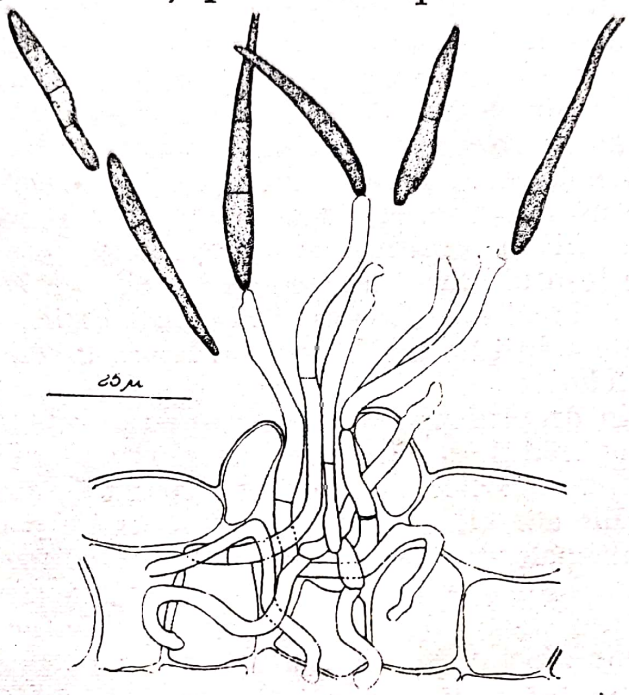


Fig. 54. — Conidiofori şi conidii de *Cercospora concors* (original).

le agrotehnice generale — asolamentul, întreţinerea terenului curat de buruieni, distrugerea şi înlăturarea vrejilor — sînt recomandate şi în acest caz.

PĂTAREA BRUNĂ A FRUNZELOR DE CARTOF

Alternaria porri (Ell.) Neerg. f. sp. *solani* (Ell. et Mart.) Neergaard

(Planşa LI)

Early blight of potato, Target spot of potato (engl.); Maladie des tâches brunes de la pomme de terre et de la tomate, Alternariose de la pomme de terre (fr.); Dürrfleckenkrankheit der Kartoffel, Hartfaule der Kartoffel (germ.); Buraia piatnistosti listiev, Alternarioz (rus.); Nebbia delle patate, Seccume primaverile delle patate (ital.); Negrón de la patata, Alternariosis de la patata (span.).

Pătarea brună a frunzelor sau alternarioza frunzelor este o boală răspîndită astăzi în toate ţările cultivatoare de cartof. Pagubele pe care le produce sînt diferite de la an la an. Agentul patogen se dezvoltă şi produce invazii mai mari în condiţii de climă călduroasă şi secetoasă.

Scanned with OKEN Scanner

Această boală a fost observată mai întîi în America. În Europa a fost descrisă de Schenk în 1875 şi apoi de Sorauer în 1896.

În afară de frunze, boala poate afecta şi tuberculii, fapt semnalat de Folsom şi Bonde în America în 1925 şi de Bertram în Germania în 1939 (ambii autori citaţi de Viennot-Bourgin).

Simptomele. Boala apare sub formă de pete între nervuri, de formă circulară sau colţuroasă. Primele simptome coincid cu perioada începutului înfloririi plantelor. Cu timpul, petele se măresc, prezentînd zone concentrice, ajungînd la dimensiuni de 1—2 cm în diametru. Petele pot confluа producînd zone necrotice mai mari. Zonalitatea petelor, apariţia acestor cercuri concentrice reprezintă un simptom specific alternariozei, ceea ce face să fie uşor recunoscută macroscopic. Culoarea petelor evoluează de la brun deschis la brun închis aproape negru. Pe marginea zonelor concentrice, pe ţesutul atacat apare un înveliş catifelat, de culoare brună închis. Acest înveliş este format din fructificaţiile ciupercii, care sînt mai bogate în condiţii de umiditate mai mare, mai frecvent pe frunzele de la baza tufelor.

Ţesuturile din dreptul petelor se necrozează treptat, cuprind o suprafaţă din ce în ce mai mare din frunză şi produc defoliere, proces care începe de la baza plantelor. În stadiu foarte înaintat, cînd boala este favorizată de condiţiile climatice, se produce o veştejire şi desfrunzire totală, ceea ce dă în ultimele stadii impresia unui atac de mană. De aceea, în unele ţări (S. U. A.) este denumită mana timpurie a cartofului. Această denumire se pare justificată, deoarece în condiţii de atac general al frunzişului sînt puternic afectaţi şi tuberculii.

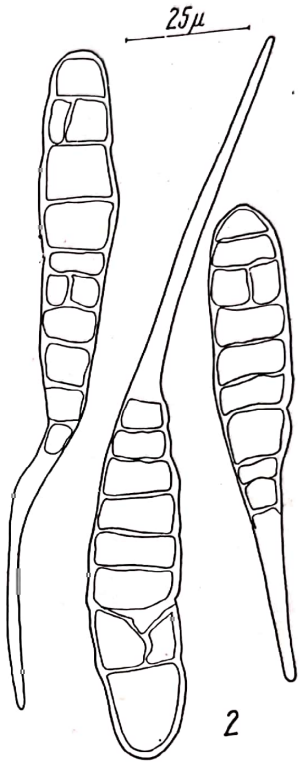
Tuberculii sînt infectaţi de regulă în timpul recoltatului, dar la invazii puternice şi înainte de recoltare.

Pe tuberculi apar pete circulare brune închis, de mărime apropiată cu cele de pe frunze, producînd uşoare depresiuni în epiderma tuberculului.

Pe tuberculi, petele confluează mai uşor decît pe frunze, infecţia pătrunde în pulpă şi produce un putregai negru. Petele pe tuberculi adesea se pot confunda cu cele produse de mană. Se disting totuşi, deoarece la mană sînt observate dungi sau zone izolate, pe cînd la alternarioză se distinge numai o dungă de putregai mai închis la culoare, uscat, tare şi sfărîmicios, care nu pătrunde mult în pulpa tuberculilor.

În condiţii de depozitare necorespunzătoare, pe zonele de putregai negru se grefează ciuperci şi bacterii saprofite, care pot produce putrezirea totală a tuberculilor.

Agentul patogen. Pătarea brună este produsă de ciuperca parazită *Alternaria porri* (Ell.) Neerg. f. sp. *solani* (Ell. et Mart.) Neergaard, sin. *Alternaria solani* (Ell. et Mart.) Jones et Grout, *Macrosporium solani* Ell. et Mart. Face parte din *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Dematiaceae*.



1 *PLANȘA LI*

Pătarea brună a frunzelor de cartof, *Alternaria porri* (Ell.) Neerg. f. sp. *solani* (Ell. et Mart.) Neerg.

1, frunze atacate; *2*, conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

Infecţia se face prin conidii, care germinează foarte uşor pe frunzele umectate de rouă sau ploaie. Prin germinare iau naştere filamente germinative care pătrund în frunză, dezvoltă miceliul intercelular, care prin extindere dă naştere la petele cu zone concentrice. Pe suprafaţa petelor, la marginea inelelor concentrice apar conidiofori erecţi, simpli sau septaţi, bruni-negricioşi. La partea superioară, conidioforii poartă conidii aşezate în lanţ, colorate de asemenea în brun închis, cu formă de butelie, măsurînd 90—200 × 14—21 μ. Conidiile au numeroase septe transversale, unele fracţiuni prezentînd şi septe longitudinale. Fiind o boală care în genere se dezvoltă înaintea manei, sînt atacate frecvent soiurile de cartof timpurii şi semitimpurii.

Ciuperca este puţin pretenţioasă faţă de factorii de mediu, germinarea conidiilor avînd loc la temperaturi de 6—34°C, optimum fiind de 28—30°C. Numai temperaturile care depăşesc 45°C pot distruge conidiile, iar în ceea ce priveşte temperaturile scăzute ciuperca este foarte rezistentă pînă la —32°C.

Parazitul se perpetuează de la an la an pe resturile de plante. De asemenea şi în tuberculi, miceliul se poate păstra timp îndelungat — pînă la un an (Goidànich, 1964). Infecţia se dezvoltă de cele mai multe ori lent şi ia aspect grav numai în caz de debilitare a plantelor sau în condiţii foarte favorabile atacului.

Combaterea. Măsurile de combatere a pătării brune nu comportă un specific deosebit. Se recomandă strîngerea şi distrugerea vrejilor înainte de recoltare, materialul de sămînţă să fie bine selectat şi să fie excluşi de la păstrare tuberculii cu leziuni.

Regimul de îngrăşare trebuie să fie echilibrat, cu tendinţa unui spor de potasiu care face plantele mai puţin susceptibile la atac. Îngrăşămintele cu bor au de asemenea eficacitate în micşorarea atacului.

Tratamentele chimice aplicate împotriva manei sînt în general eficace şi în cazul acestei boli.

VEŞTEJIREA ÎN MASĂ A CARTOFULUI

Colletotrichum atramentarium (Berk. et Br.) Taub.
(Planşa LII)

Black speck, Black dot of potato (engl.); Dartrose de la pomme de terre (fr.); Knollenwelke der Kartoffel, Colletotrichum-welke (germ.); Dartrosi della patata, Puntulatura nera delle patate (ital.); Dartrosis de la patata (span.).

Boala a fost descrisă pentru prima dată în Franţa de Ducomet în anul 1908. În unele ţări, pagubele sînt foarte mari, depăşind pe cele produse de agenţi patogeni mai importanţi. În România a apărut pe scară largă în anul 1953, producînd pagube însemnate în zonele Cluj, Hunedoara, Baia Mare, Oradea (A. Săvulescu şi Rădulescu, 1954).

Scanned with OKEN Scanner

Simptomele. Veştejirea în masă a cartofului, cunoscută şi sub denumirile de coletotrihoza, putrezirea piciorului şi putrezirea rădăcinilor, se manifestă prin ofilirea, răsucirea şi uscarea frunzelor la plante în toată perioada de vegetaţie. În funcţie de condiţiile climatice, evoluează mai lent sau mai rapid. Tulpina rămîne erectă şi de culoare normală încă mult timp. Treptat, prin pierderea apei, pe tulpini apar încreţituri longitudinale. Tulpinile cu frunze ofilite putrezesc. Scoarţa pierde apa, crapă, iar în ţesutul dezmembrat apar puncte mici, negre (scleroţi). În caz de secetă, tulpina se usucă, iar scleroţii pot apărea şi pe tulpinile uscate.

Tuberculii de la plantele veştejite nu mai cresc, pierd apa şi se zbîrcesc. Încolţirea tuberculilor de la plantele ofilite este lentă şi cu colţi filiformi. La recoltare, tuberculii plantelor bolnave se desprind mai greu de stoloni.

La tuberculii mai evoluaţi în creştere apar pete cenuşii, în dreptul cărora sub epidermă se observă, cu ajutorul unei lupe, scleroţi foarte mici. Uneori se observă scleroţi şi pe stoloni, care apar sub formă de pete mici, negricioase.

Pe tulpinile atacate de ofilire apar diferite microorganisme saprofite, care grăbesc putrezirea, astfel că tulpinile pot fi uşor trase din pămînt.

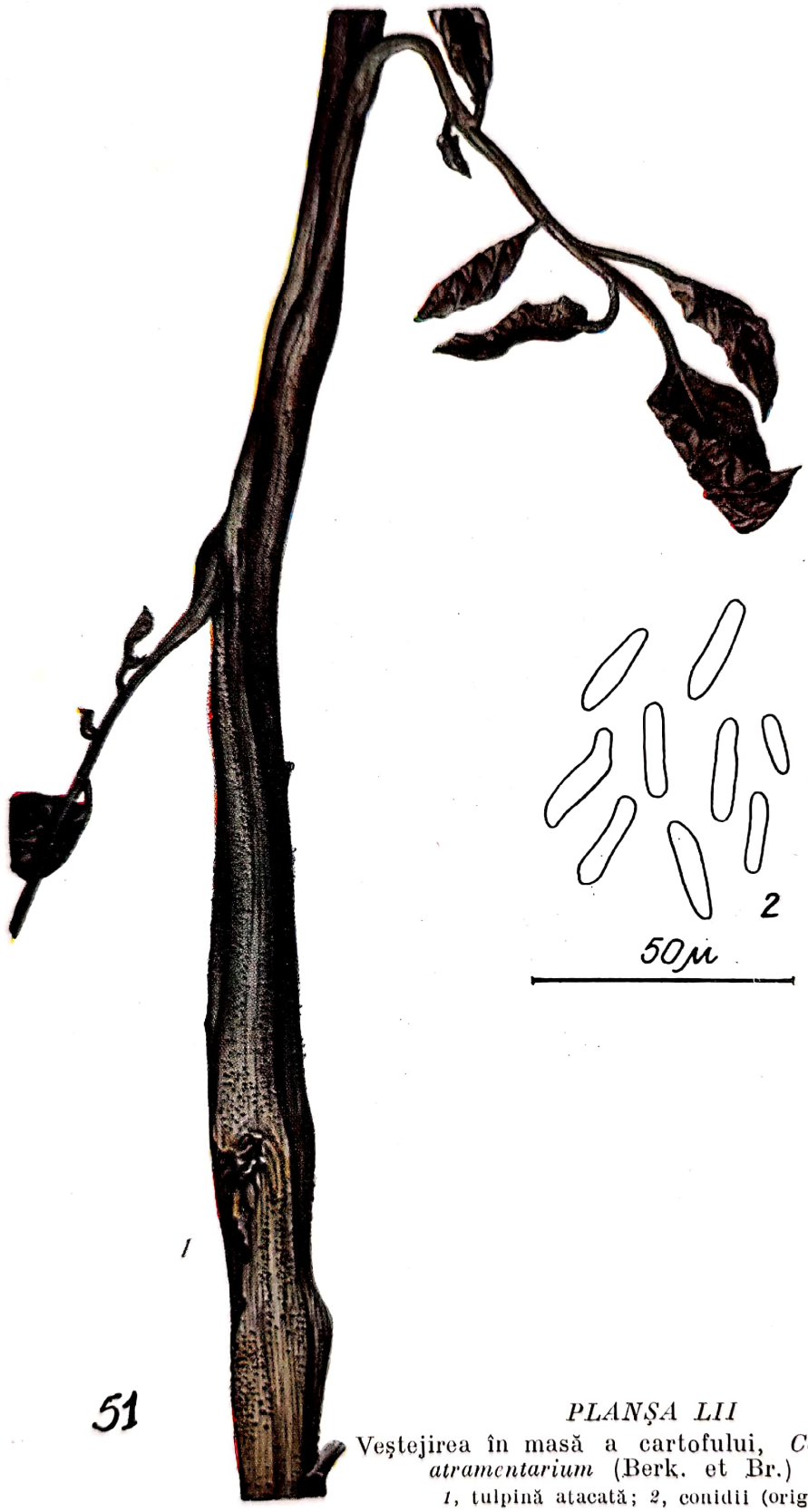
Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Colletotrichum atramentarium* (Berk. et Br.) Taub. [sin. *Colletotrichum tabificum* (Hall) Pethyb., *Colletotrichum biologicum* Chandhurii, *Colletotrichum solanicolum* O'Gara, *Vermicularia varians* Duc., *Rhizoctonia tabifica* Hall, *Sclerotinium setosum* Bew. et Sh., *Colletotrichum orthosporum* (Sacc. et Roum.) Dickson], din *Fungi imperfecti*, ord. *Melanconiales*, fam. *Melanconiaceae*.

Caracterul parazitar al acestui agent patogen a fost mereu în dispută, mulţi autori socotind ciuperca saprofită pe vrejii veştejiţi şi uscaţi ai plantelor de cartof. Alţi autori (Kovacevski, 1954, citat de Rădulescu şi Bulinaru) au făcut afirmaţia că veştejirea este o urmare a infecţiei cu virusul care produce stolburul solanaceelor, iar prezenţa ciupercii *Colletotrichum atramentarium* ar fi un agent secundar. Cele mai multe dovezi însă sînt în favoarea ipotezei parazitare.

Miceliul ciupercii se găseşte în ţesutul atacat, se dezvoltă radiar cuprinzînd şi ţesuturile vii din vecinătate.

Parazitul se conservă saprofit în sol pe resturi de plante atacate. În anul următor, la temperaturi mai ridicate, optima fiind 28°C, sînt infectate plantele prin răni sau direct prin străpungerea ţesuturilor. Sînt mai frecvent infectate plantele debilitate, subnutrite. Infecţia mai poate proveni din tuberculii bolnavi semănaţi.

Miceliul subcuticular formează acervuli, pe care apar macroconidii hialine, unicelulare, cilindrice, filiforme, drepte sau puţin curbate, rotunjite la ambele capete. Conidiile măsoară 17—22×3—7,5 μ. Acervulii mai prezintă pe suprafaţa lor numeroşi ţepi (sete) bruni, drepţi, lungi (0,2—0,35 mm). Scleroţii ciupercii sînt foarte mici, atingînd dimensiuni



PLANȘA LII

Veștejirea în masă a cartofului, *Colletotrichum atramentarium* (Berk. et Br.) Taub.

1, tulpină atacată; *2*, conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

de 0,1—0,5 mm. În acervuli, în afară de macroconidii, se mai formează şi microconidii.

Conidiile germinează uşor şi imediat după formare. Prin germinare, conidiile emit la partea apicală un tub germinativ, care pătrunde în ţesuturi prin răni sau direct prin celulele epidermice. Durata de încolţire a cartofului fiind lungă, ciuperca se dezvoltă parazitar în interiorul ţesuturilor atacate, secretă enzime şi toxine, care dau simptomele descrise, în stadii mai înaintate de vegetaţie.

Boala apare cu caracter mai grav în solurile umede, dar calde (ciuperca are un caracter termofil).

Toate soiurile de cartof sînt atacate de acest agent patogen. Nu sînt soiuri imune, există însă unele diferenţe de atac. În America de Nord, soiurile Beauty of Hebron şi Cobbler au prezentat o rezistenţă mai mare.

Combaterea. Pentru a preîntîmpina atacurile este necesară o sortare atentă a materialului de semănat, înlăturîndu-se tuberculii care prezintă pete. În cultură şi mai ales în loturile semincere se înlătură total (cu tuberculi cu tot) tufele care prezintă simptome de veştejire. Înainte de recoltare se vor cosi şi înlătura vrejii, iar după recoltare se vor strînge toate resturile vegetale (frunze, stoloni etc.) şi se vor arde.

Se vor evita solurile umede, grele, care păstrează apa timp îndelungat.

Asolamentul fiind principala măsură, cartoful nu trebuie să revină pe acelaşi teren decît după 3—4 ani.

VERTICILIOZA CARTOFULUI

Verticillium albo-atrum Reinke et Berthold

Verticillium blight, Potato wilt, Vascular wilt (engl.); Verticillose de la pomme de terre, Trachéomycose de la pomme de terre (fr.); Pilzringfäule der Kartoffel, Welkekrankheit der Kartoffel (germ.); Vertiţilioznoe uveadanie kartofelia (rus.); Tracheoverticilliosi della patata (ital.); Marchitez de la patata, Traqueoverticilosis de la patata (span.).

Ofilirea (veştejirea) sau verticilioza cartofului a fost descrisă pentru prima dată în Germania (1879) de către Reinke şi Berthold. Mai tîrziu, agentul patogen a fost găsit şi în Irlanda de către Pethybridge şi în S. U. A. de Carpenter, semnalîndu-se apoi în mai multe ţări din Europa. În România este mai frecventă pe alte solanacee (vinete, ardei). În terenurile uşoare, nisipoase, unde nu se respectă asolamentul şi se cultivă an de an specii sensibile, pagubele pot fi peste 30—40 %. În ţara noastră a fost semnalată pe vinete.

Simptomele. Atacul apare în cîmp sau în sere în toată perioada de vegetaţie şi se manifestă printr-o ofilire lentă a plantelor. Plantele veştejite se usucă treptat şi pier, avînd o evoluţie lentă; frunzele manifestă simptome de ofilire pe timp de arşiţă şi revin la normal cînd creşte umiditatea relativă. Frunzele afectate se îngălbenesc, se brunifică şi se usucă.

Scanned with OKEN Scanner

Sistemul vascular poate fi cuprins la început parţial, şi în acest caz se ofilesc mai întîi frunzele de pe partea vaselor închise de miceliul ciupercii. Treptat însă, planta este atacată în întregime, frunzele rămînînd încă timp îndelungat pe vreji. Spre toamnă, miceliul se extinde şi pe suprafaţa vrejilor uscaţi, unde se formează şi fructificaţiile ciupercii. Într-o secţiune prin tulpină, privită la microscop, se observă că lumenul vaselor este plin cu miceliul ciupercii. Afectînd întregul sistem vascular, ciuperca trece din tulpini în stoloni şi apoi în tuberculi. La început, ochiurile devin roz, apoi se înnegresc şi putrezesc. Un tubercul secţionat transversal prezintă în zona atacată un nivel discontinuu. În secţiunea longitudinală, zona atacată apare de formă triunghiulară, cu partea ascuţită spre punctul de inserţie al tuberculului pe stoloni.

Agentul patogen. Veştejirea este produsă de ciuperca *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berthold, sin. *Verticillium dahliae* Kleb., *Verticillium ovatum* Berk. et Jacks. Face parte din *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Mucedinaceae*.

Ciuperca se răspîndeşte prin sol, rămînînd pe resturile de plante atacate, şi prin tuberculii atacaţi. Astfel, din inelul vascular al tuberculului miceliul pătrunde în muguri (ochiuri), care prin creştere poartă infecţia în vasele tulpinii, în stoloni şi în rădăcini. Viteza de răspîndire este şi în funcţie de temperatura aerului şi a solului, dar în mod normal se dezvoltă încet, simptomele evidente apărînd la mijlocul verii. Veştejirea şi uscarea sînt urmarea astupării vaselor cu miceliul ciupercii. Pe tulpinile atacate, ale căror vase sînt purtătoare de miceliu, puse în condiţii de umiditate, cresc la suprafaţă ramificaţii etajate — conidioforii — în vîrful cărora apar conidii de formă ovoidă, unicelulare, de 3,9—6,1 × 1,8—2,9μ. Conidiile se desprind uşor de conidiofori şi, antrenate de vînt sau ploi, transmit astfel infecţia.

Combaterea. Măsurile mai importante împotriva acestei boli sînt cele profilactice şi agrotehnice. Astfel, nu se vor planta tuberculi din culturi care au prezentat atac. Tufele care prezintă atac trebuie distruse. Asolamentul de 3—4 ani asigură culturi complet sănătoase privind infecţia din sol.

VEŞTEJIREA FUZARIANĂ A CARTOFULUI

Fusarium oxysporum Schlecht.

Fusarium blight of potato, Fusarium wilt of potato (engl.); Flétrisement fusarien, Fusariose de la pomme de terre (fr.); Welkekrankheit der Kartoffel (germ.); Fuzarioznoe uveadanie kartofelia (rus.); Fusariosi della patata (ital.); Marchitez de la patata (span.).

Veştejirea fuzariană este o boală care produce pagube însemnate în multe din ţările cultivatoare de cartofi. Este frecventă în U.R.S.S., zonele sud-est, unde produce uneori ofilirea în masă şi pieirea plantelor; de ase-

Scanned with OKEN Scanner

menea, în S.U.A., Italia, Anglia, Africa de sud, India şi Australia. În ţara noastră a fost semnalată sporadic şi numai în unii ani.

Simptomele. Plantele infectate în primele faze de vegetaţie rămîn mici, iar cînd atacul este mai intens cultura apare neuniformă.

Procesul de îmbolnăvire începe de la tubercul, care este invadat de ciupercă, devine apos şi putrezeşte. Frunzele de pe tijele bolnave se ofilesc, se îngălbenesc şi se usucă. O secţiune făcută prin tulpină în zona coletului şi supusă la microscop prezintă o brunificare a fasciculelor de vase. Pe vreme umedă, boala poate începe şi la baza tulpinii printr-o brunificare şi putrezire a ţesuturilor. Ţesuturile din dreptul petelor se acoperă cu o pîslă densă, care reprezintă fructificaţiile ciupercii. Rădăcinile şi stolonii pot fi de asemenea infectaţi şi putrezesc.

Ofilirea frunzelor şi a tulpinilor reprezintă stadiul cel mai avansat al procesului de distrugere a plantei. La o manifestare slabă şi lentă a bolii, planta produce tuberculi mici, fără turgescenţă, moi şi de culoare mai închisă. Tuberculii infectaţi tîrziu au aspect exterior normal, dar în secţiune prin pulpă prezintă inelul vascular brunificat.

Agentul patogen. Veştejirea fuzariană este produsă de ciuperca *Fusarium oxysporum* Schlecht., sin. *Fusarium oxysporum* Schlecht. var. *solani* Raillo. Face parte din *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Tuberculariaceae*. Agentul patogen pătrunde în tuberculul fie în cursul vegetaţiei, fie în timpul păstrării. Aceasta afectează ochiurile, care rămîn nedezvoltate sau dau colţi acoperiţi cu o pînză de mucegai. Tulpinile dezvoltate poartă în vase miceliul ciupercii, care produce ofilirea în diverse stadii de creştere, astupînd vasele. Pe lîngă acţiunea mecanică de blocare a vaselor, ciuperca secretă toxine, care produc brunificarea şi moartea celulelor.

Miceliul este format din hife septate, hialine, pe care se dezvoltă fructificaţiile ciupercii — sporodochii —, care sînt aglomerări de macroconidii. Macroconidiile sînt fusiforme, hialine, curbate, alungite şi ascuţite la extremităţi, separate prin pereţi transversali, de 35—50 × 3,5—5,5μ. Pe miceliu se formează şi microconidii de formă ovoidă sau reniformă. Ciuperca formează şi organe de rezistenţă — clamidospori. Aceştia sînt unicelulari, cu membrana groasă şi de dimensiuni între 9 şi 10μ.

Ciuperca se dezvoltă mai repede la temperaturi de 25—30°C, cu limite între 5 şi 38°C. Atacul cel mai intens se produce cînd în sol sînt 25—30°C şi foarte slab sub 16°C (R a i l l o , 1950). *F. oxysporum* var. *solani* se caracterizează printr-un parazitism redus, dar în anii cu umiditate bogată şi temperaturi ridicate se poate extinde foarte mult.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea acestei boli se recomandă ca în asolament cartoful să nu revină decît după cel puţin 4 ani, iar ca plante premergătoare se preferă leguminoasele (lucerna, mazărea). Se recomandă de asemenea înlăturarea din loturile semincere a plantelor atacate, iar la plantare să se utilizeze numai tuberculi intacţi şi sănătoşi.

Scanned with OKEN Scanner

PUTREZIREA RĂDĂCINILOR DE CARTOF

Fusarium solani (Mart.) Appel et Wr. var. *eumartii* (Carp.) Wr.

Dry rot of potato (engl.); Pouriture sèche de pomme de terre (fr.); Trockenfaule der Kartoffel (germ.).

Putrezirea rădăcinilor produce pagube în S.U.A., unde în anii favorabili depreciază pînă la 50% din tuberculi. În general, în alte ţări cultivatoare de cartof, boala nu are importanţă economică.

Simptomele. Spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie apare o îngălbenire a ţesutului dintre nervurile frunzelor de la partea superioară a vrejilor, urmată de formarea unor pete brune. Treptat, fenomenul se extinde şi la frunzele dinspre baza tulpinii. În condiţii de secetă, frunzele se usucă de timpuriu. La aceste plante, baza tulpinii şi rădăcinile putrezesc treptat (în special rădăcinile tinere), devenind sfărîmicioase. În secţiune prin tulpină se observă o brunificare a fasciculelor de vase, mai intensă la bază, iar măduva prezintă pete necrotice mai ales în dreptul nodurilor. Pe timp secetos, plantele atacate pier, iar cînd condiţiile de vegetaţie sînt favorabile, pot apărea tuberculi aerieni la baza tulpinilor. Boala poate trece şi pe tuberculi, la care se observă zone brunificate în pulpă.

Agentul patogen. Atacul este produs de ciuperca *Fusarium solani* (Mart.) Appel et Wr. var. *eumartii* (Carp.) Wr. din *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales* fam. *Tuberculariaceae*.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea atacului se recomandă utilizarea de tuberculi sănătoşi, în asolament cartoful să revină după 3—4 ani şi folosirea de soiuri rezistente.

PUTREGAIUL USCAT AL TUBERCULILOR DE CARTOF

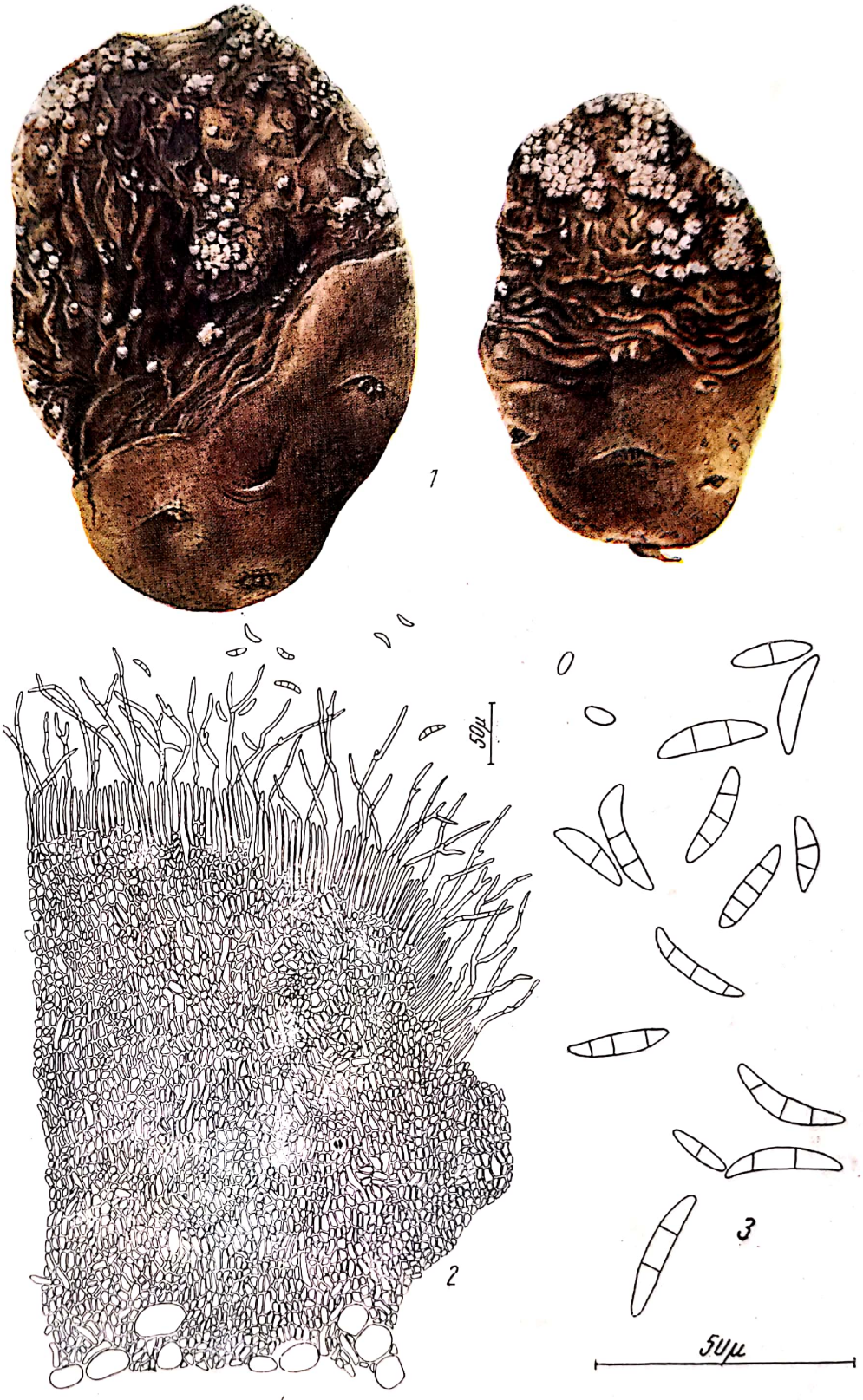
Fusarium sp.

(Planşa LIII)

Dry rot of potato (engl.); Pouriture sèche des tubercules de pomme de terre (fr.); Trocken fäule der Kartoffel, Weiss fäule (germ.); Marciume secco dei tuberi di patata (ital.); Podredumbre seca de la patata (span.).

Putregaiul uscat al tuberculilor este foarte frecvent în perioada de păstrare. Boala se semnalează curent începînd din a doua sau a treia lună de la recoltare pe tuberculi, care după aspectul macroscopic apar complet normali. Putregaiul uscat se dezvoltă mai frecvent cînd tuberculii sînt păstraţi în cutii sau saci şi mai rar sau cu intensitate redusă în silozuri de pămînt. În silozuri construite în pămînt, boala se dezvoltă foarte repede de îndată ce s-a deschis silozul şi consumul cartofilor durează. În condiţii normale, boala nu se observă decît după sfîrşitul lunii decem-

Scanned with OKEN Scanner



PLANȘA LIII

Putregaiul uscat al tuberculilor de cartof, *Fusarium sp.*

1, atac pe tuberculi; *2*, sporodochie; *3*, conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

brie, dar, începînd de la sfîrşitul lunii ianuarie, se poate dezvolta foarte repede în special la tuberculii din soiurile timpurii.

Putregaiul începe din orice parte a tuberculului, mai ales în puncte lovite sau răni.

Boala este foarte frecventă în toate ţările şi reprezintă factorul cel mai important în pierderile ce se înregistrează curent în perioada păstrării, de la recoltare şi pînă la consum sau folosirea ca material de sămînţă.

Simptomele. Primul simptom constă într-o uşoară încreţire a tuberculului şi o colorare mai închisă în partea atacată. În continuare, epiderma se încreţeşte din ce în ce mai intens, formînd cercuri neregulate. Ţesutul tuberculului din dreptul petelor pe măsură ce se usucă capătă un aspect de putrezit, se brunifică şi pe această zonă se formează pustule dintr-un miceliu alb, pufos. Hifele miceliene pătrund prin epiderma încreţită a tuberculului şi formează pustule pufoase, albe sau roz. Ţesutul sub pustule capătă o culoare albastră spre neagră, tuberculii pierd mult din greutate şi se întăresc, încît cu greu pot fi secţionaţi cu un cuţit obişnuit.

Întrucît în perioada păstrării tuberculilor apar putregaiuri de diferite provenienţe, este necesar să se insiste asupra caracteristicilor care diferenţiază putregaiul uscat fuzarian de celelalte. Astfel, putregaiul uscat produs de *Phytophthora infestans* se deosebeşte prin faptul că nu prezintă pustulele şi nici cercurile concentrice de încreţire a epidermei. Prin aceleaşi caractere se deosebeşte şi de putregaiul produs de *Oospora pustulans*. La putrezirea produsă de bacteria *Erwinia phytophthora* nu se formează niciodată încreţituri ale tuberculului, ceea ce uşurează diagnoza. Trebuie arătat însă că foarte adesea speciile de *Fusarium* se grefează pe ţesuturi bolnave provocate de alţi agenţi patogeni. Acest fenomen este frecvent la tuberculii atacaţi de mană, aceştia fiind foarte adesea acoperiţi cu pustule de *Fusarium*.

Agenţii patogeni. Putregaiul uscat al cartofilor, în marea majoritate a cazurilor şi în toate ţările, este produs de ciuperca *Fusarium coeruleum* (Lib.) Sacc. Mai poate fi însă produs şi de alte specii de *Fusarium*, cum sînt: *Fusarium solani* (Mart.) App. et Wr. var. *striatum* (Sherb.) Wr., care dă tuberculilor putreziţi o culoare cracteristică ţesuturilor atacate (brună deschis); *Fusarium sambucinum* Fuck, f.6 Wr., care produce o putrezire uscată brună, cu caverne împînzite de un miceliu alb-gălbui şi cu pereţi micelieni pieloşi; *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., care produce un putregai brun al pulpei atacate, iar în caverne prezintă un miceliu roşu-carmin. Sporodochiile de la exterior sînt de culoare portocalie; *Fusarium orthoceras* App. et Wr. var. *longius* (Sherb.) Wr.; *Fusarium vasinfectum* Atk. var. *lutulatum* (Sherb.) Wr. şi mai pot fi prezente şi alte specii în fenomenele de putrezire a tuberculilor în timpul păstrării.

Combaterea. Măsura cea mai importantă pentru înlăturarea putregaiului uscat este introducerea la păstrare a tuberculilor sănătoşi, fără pete. De asemenea nu trebuie să ajungă în depozit sau în siloz cartofi cu lovituri sau răni.

Este contraindicată păstrarea cartofilor de sămînţă în lăzi sau saci; deoarece pierderile din silozurile de pămînt sînt mai mici. La păstrare trebuie introduşi numai tuberculi uscaţi, deoarece, cînd în siloz umezeala este prea ridicată, procentul de tuberculi atacaţi creşte. Deoarece ciupercile care produc boala se pot păstra viabile timp îndelungat chiar dacă se folosesc totuşi pentru manipulare şi păstrare lăzi şi saci utilizaţi sau depozite construite special, acestea trebuie supuse dezinfecţiei înainte de folosire în anul curent. Se poate utiliza pentru dezinfecţie soluţie de sulfat de cupru 2% sau formalină în concentraţii de 5%. În cazul formalinei, dezinfecţia trebuie să se facă în spaţii închise şi lăsat fără ventilaţie pînă la evaporarea formalinei. Sînt necesare însă măsuri de protecţie pentru preîntîmpinarea intoxicaţiilor celor care mînuiesc substanţa.

Sînt de asemenea necesare măsuri de combatere a şoarecilor, care prin rănirea tuberculilor pot produce focare de infecţie. Păstrarea unei temperaturi cît mai joase (4—6°C) în timpul conservării este indicată. Temperaturile prea scăzute (sub 6°) sînt dăunătoare, deoarece după dezgheţ tuberculii îngheţaţi sînt invadaţi de fuzarii.

Pentru cartofii de sămînţă se recomandă ca înainte de plantare tuberculii să fie trataţi prin scufundare 15—30 de secunde în soluţie de formalină 1%, cu indicaţia ca tuberculii să nu fie încolţiţi; în caz contrar pot surveni efecte fitotoxice.

RIZOCTONIOZA CARTOFULUI

Rhizoctonia solani Kühn.

Black scurf of potato, Rhizoctonia disease of potato (engl.); Rhizoctone noire, Maladie des manchettes (fr.); Wurzeltöterkrankheit, Weisshosigkeit der Kartoffel (germ.); Rizoctonioz kartofelia (rus.); Scabbia delle patate, Ipocnosi (ital.); Viruela de la patata (span.).

Rizoctonioza cartofului (putrezirea rădăcinilor, putrezirea piciorului) este o boală păgubitoare şi răspîndită în toate ţările cultivatoare de cartof. A fost semnalată în Franţa de Prillieux şi Delacroix, de Dugyar şi Stewart în Statele Unite citată de Güsson în Anglia, apoi de diverşi autori în Italia şi în alte ţări. În România boala a fost semnalată în „Starea fitosanitară" de Tr. Săvulescu şi colab. în 1952—1953, cînd a produs atacuri în unele zone cultivatoare de cartof din Hunedoara.

Simptomele. Boala afectează în mod deosebit rădăcinile, stolonii, tuberculii şi tulpinile. Apariţia şi manifestarea simptomelor sînt variate în funcţie de diferiţi factori şi în special de momentul infecţiei.

Atacul timpuriu pe tuberculi este cel mai grav, deoarece din tuberculii bolnavi nu răsare nici o plantă, sau apar lăstari firavi şi izolaţi. Lăstarii care au crescut din tubercul şi nu au pătruns pînă la suprafaţă sînt brunificaţi sau putrezi. Pe lăstarii atacaţi în creştere se observă pete alungite, brune, necrotice. În timpul vegetaţiei, multe din plantele infectate se ofilesc şi se usucă complet. Atacurile mai reduse se carcterizează printr-un colorit verde-pal spre gălbui, care evoluează spre violet, de unde şi denumirea de putregai violet.

Scanned with OKEN Scanner

În general, puține din plantele atacate rezistă pînă la sfîrșitul vegetației, tulpina începînd să se usuce de la vîrf. Acestea se smulg ușor din pămînt, avînd rădăcinile putrede.

Tufa din plante atacate este mai densă, mai stufoasă, cu talie mai redusă, nodurile și întreaga tulpină mai îngroșate și, ceea ce este caracteristic, uneori la subsuoara frunzelor se formează tuberculi aerieni. Un alt simptom al rizoctoniozei este putrezirea bazei tulpinii. Astfel, deasupra solului, tulpina se brunifică, începe să putrezească și în zona atacată se formează o pîslă deasă de mucegai de culoare alb-cenușie, ușor detașabil. Mucegaiul acesta se îngroașă ca un manșon de jur împrejur, se brunifică și continuă degradarea țesuturilor tulpinii.

Atacul apare grav pe rădăcini și pe stoloni, pe care ciuperca produce pete brune, neregulate, acoperite cu o pînză fină de miceliu. Pe stolonii atacați nu se formează tuberculi sau, dacă apar, aceștia sînt deformați, mici și cu epiderma aspră și neregulată. Cultura de cartof atacată de rizoctonioză dă o producție foarte mică, deoarece mulți dintre tuberculi nu dau tulpini, foarte multe plante pier în cursul vegetației, iar tuberculii recoltați sînt mici și deformați.

Pe tuberculii atacați, cu timpul se formează pustule în formă de crustă, la început albicioase, apoi brune și negre, de consistență compactă, măsurînd pînă la 4 mm diametru. Ele se detașează cu ușurință și, fărîmițate dau o masă asemănătoare cu particulele de pămînt — sclerоții ciupercii.

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca parazită *Rhizoctonia solani* Kühn., forma sterilă a ciupercii *Corticium solani* (Prill. et Del.) Bourd et Galz., sin. *Corticium vagum* Berk. et Curt., *Corticium vagum* Berk. et Curt. var. *solani* Burt. *Hypochnus solani* Prill. et Del., *Hypochnus cucumeris* Fr. Forma sterilă de *Rhizoctonia*, este mai cunoscută sub sinonimiile: *Rhizoctonia rapae* West. et Wall., *Rhizoctonia betae* Eidam., *Rhizoctonia napi* West., din cl. *Basidiomycetes*, subcl. *Holobasidiomycetes*, *ord. Hymenomycetales*, fam. *Corticiaceae*.

Ciuperca *R. solani* este o specie parazită, cu o polifagie foarte accentuată, atacînd circa 200 de specii de plante, aparținînd la peste 65 de familii diferite. Se comportă cu o vigoare mai mare în zonele temperate ale globului, dar este întîlnită și în condiții extreme, din zonele tropicale pînă în zonele montane. Astfel, P e y r o n e l (1939) (citat de V i e n n o t - B o u r g i n) a găsit ciuperca în Alpi pe diferite specii de plante montane. Ciuperca *R. solani* este un parazit facultativ; de aceea poate fi găsită de asemenea în sol pe resturi organice.

Hifele miceliene sînt hialine la început, formate din celule alungite, de 75—200 × 1—7μ. Cu timpul, hifele se îngroașă (5—12μ), se colorează în brun-gălbui sau brun, se ramifică și formează o pîslă vizibilă și cu ochiul liber. Pe tubercul, miceliul se masează în jurul ochilor. Caracteristice pentru ciupercă sînt ramificațiile hifelor, care formează un unghi drept față de hifa principală și cu gîtuitură accentuată la locul de ramificare. În condiții nefavorabile, miceliul este format din hife cu celule mai scurte.

grupate mai dens, alcătuind o crustă, stadiu în care îşi măreşte rezisenţa. Această formă reprezintă faza scleroţială—pseudoscleroţii ciupercii—, care îşi pot păstra viabilitatea în sol timp de 3—4 ani. Uneori, scleroţii formează glomerule lipite de tuberculi, care se pot confunda foarte uşor cu particule de pămînt. În timpul păstrării în condiţii de umiditate şi temperatură ridicată, scleroţii pot germina, produc miceliu, care pătrunde în pulpa tuberculului, provocînd un putregai al acestuia.

Transmiterea bolii se face în primul rînd prin tuberculii infectaţi folosiţi la plantare.

Prin germinaţia scleroţilor de pe tuberculi se pot forma hife scurte, de 10 —12 × 17—26μ, de forme neregulate, care se dezmembrează şi se comportă drept conidii în procesele de infecţie.

În mod normal, scleroţii germinează, dau naştere la un miceliu albicios, pe hifele căruia se formează bazidii cu bazidiospori, de 6—12 × 9—15μ. Aceştia sînt antrenaţi de curenţii de aer sau de alt agent vehiculat, ajung pe plantele de cartof, germinează, produc un filament de infecţie şi declanşează boala. Acest tip de infecţie prin bazidiospori reprezintă forma perfectă a ciupercii *Corticium solani*. Ciuperca evoluează mai repede în condiţii de slabă aerisire, mai ales cînd plantarea cartofilor este prea deasă. Temperatura optimă variază între 20 şi 25°C, cu o amplitudine de dezvoltare cuprinsă între 10 şi 40°C. Infecţiile se produc în procent ridicat la temperaturi de 15—18°C. Temperaturile scăzute după plantat (10—13°), cînd cartoful se dezvoltă lent, favorizează infecţiile. Reacţia solului este practic indiferentă, ciuperca dezvoltîndu-se de la un pH de 2,8 la unul de 9,8.

Pagubele sînt cu atît mai mari cu cît boala se manifestă mai devreme. Ciuperca poate ataca un număr mare de specii cultivate, cum sînt sfecla, castraveţii, tomatele, varza, tutunul, garoafele, cerealele şi gramineele furajere.

Combaterea. *Rhizoctonia* a fost mult studiată din punctul de vedere al combaterii, ciuperca fiind folosită şi ca test biologic în procesul de încercare a eficacităţii produselor fitofarmaceutice.

Ca măsuri agrotehnice se recomandă, în primul rînd, asolamentul. Cultura de cartofi sau altă plantă dintr-o solă atacată de rizoctonioză nu poate reveni decît după cel puţin 4 ani. În terenurile reci şi fertile se recomandă evitarea îngrăşămintelor organice şi utilizarea preferenţială a îngrăşămintelor minerale, care favorizează mai puţin dezvoltarea bolii.

Cartofii destinaţi plantării trebuie să provină din culturi sănătoase, să fie păstraţi corespunzător în timpul iernii şi sortaţi temporar, eliminîndu-se tuberculii alteraţi.

Înainte de plantare se poate face o dezinfecţie cu soluţie de formalină 1% prin scufundare timp de 15—30 de secunde. Aceasta cu condiţia ca tuberculii să nu fi început încolţirea.

Extirparea plantelor bolnave şi înlăturarea buruienilor care pot fi gazde intermediare sînt măsuri obligatorii în zonele contaminate. Soiurile cu germinaţie şi creştere rapidă sînt de preferat, acestea fiind mai puţin atacate.

Scanned with OKEN Scanner

Boli neparazitare

DEGENERAREA CARTOFULUI

Degenerarea cartofului este un fenomen des întîlnit la cartof şi cu urmări economice grave. Fenomenul este foarte răspîndit în toate ţările, gravitatea acestuia fiind legată strîns de condiţiile climatice.

Simptomele. Plantele afectate cresc mai puţin viguros, iar tuberculii, vrejii şi frunzele sînt mai mici, cu abateri de la forma normală.

În privinţa cauzelor degenerării cartofului, părerile sînt foarte diferite şi controversate. Cei mai mulţi autori însă susţin că degenerarea cartofului se datoreşte unui complex de cauze:

— infecţia cu diferite virusuri, care se agravează continuu prin înmulţirea vegetativă a cartofului;

— înmulţirea repetată pe cale vegetativă, care duce la o slăbire a vitalităţii plantelor.

Degenerarea, considerată ca un proces de natură fiziologică, ecologică, este accentuată în condiţii de climă cu temperaturi ridicate. În zonele cu temperaturi moderate, degenerarea se manifestă mai puţin.

Tuberculii de la plantele degenerate, plantaţi la altitudini, dau plante cu vigoare mai mare. Acest fapt este cunoscut şi aplicat în practică prin aşa-numitul procedeu de regenerare a materialului de sămînţă. În U.R.S.S. s-a preconizat şi se utilizează plantarea de vară a cartofului, care are la bază raţiunea de a fi găsită planta la temperaturi mai scăzute în perioada activă de formare şi creştere a tuberculilor.

Combaterea. În practica culturii cartofului, materialul de sămînţă trebuie permanent împrospătat cu tuberculi obţinuţi din zone libere de viroze şi cu condiţii de climă optime culturii cartofului. Se recomandă plantarea de tuberculi sănătoşi, liberi de orice infecţii, deoarece procesele patologice, oricît de slabe, pot produce stagnări în vegetaţia plantelor, obţinîndu-se tuberculi slăbiţi, inapţi pentru a fi folosiţi ca sămînţă. În această situaţie pot fi enumerate în special bolile care afectează numai sistemul foliaceu, care, dacă atacă an de an, duc la degradarea biologică a materialului de sămînţă.

PĂTAREA FRUNZELOR ŞI TULPINILOR DE CARTOF

Pe plantele de cartof apar pătări de natură neparazitară, afectînd frunzele şi tulpinile.

Pătarea neagră a tulpinilor de cartof se întîlneşte rar şi mai ales în solurile sărace, podzolice, spălate, fără structură. În partea inferioară a tulpinii şi pe peţiolurile frunzelor apar pete negre, alungite. Plantele cu

asemenea simptome vegetează slab, apoi întreaga plantă se usucă înainte de vreme. Cînd fenomenul are loc înainte sau în perioada formării tuberculilor, producţia scade mult.

Pentru înlăturarea bolii este necesar ca în anul următor să nu se folosească tuberculi din plante cu simptomele pătării negre, deoarece aceasta se manifestă şi mai puternic în anul următor. Pentu înlăturarea bolii se vor smulge din cultură plantele cu simptome, iar ca sămînţă se folosesc numai tuberculi sănătoşi. Se recomandă de asemenea o fertilizare bună a solurilor sărace.

Pete de bronz pe frunzele de cartof. Frunzele tinere capătă o culoare brunie, ţesuturile dintre nervuri se încreţesc, frunza tinde spre răsucire, se colorează, căpătînd reflexele culorii bronzului, şi se usucă înainte de vreme. Se crede că acest fenomen se datoreşte unor deficienţe de nutriţie

ANOMALII ALE TUBERCULILOR DE CARTOF
(Planşa LIV)

În condiţii anormale de dezvoltare şi mai ales datorită variaţiilor bruşte ale condiţiilor de umiditate, temperatură, nutriţie, apar diferite anomalii la cartof.

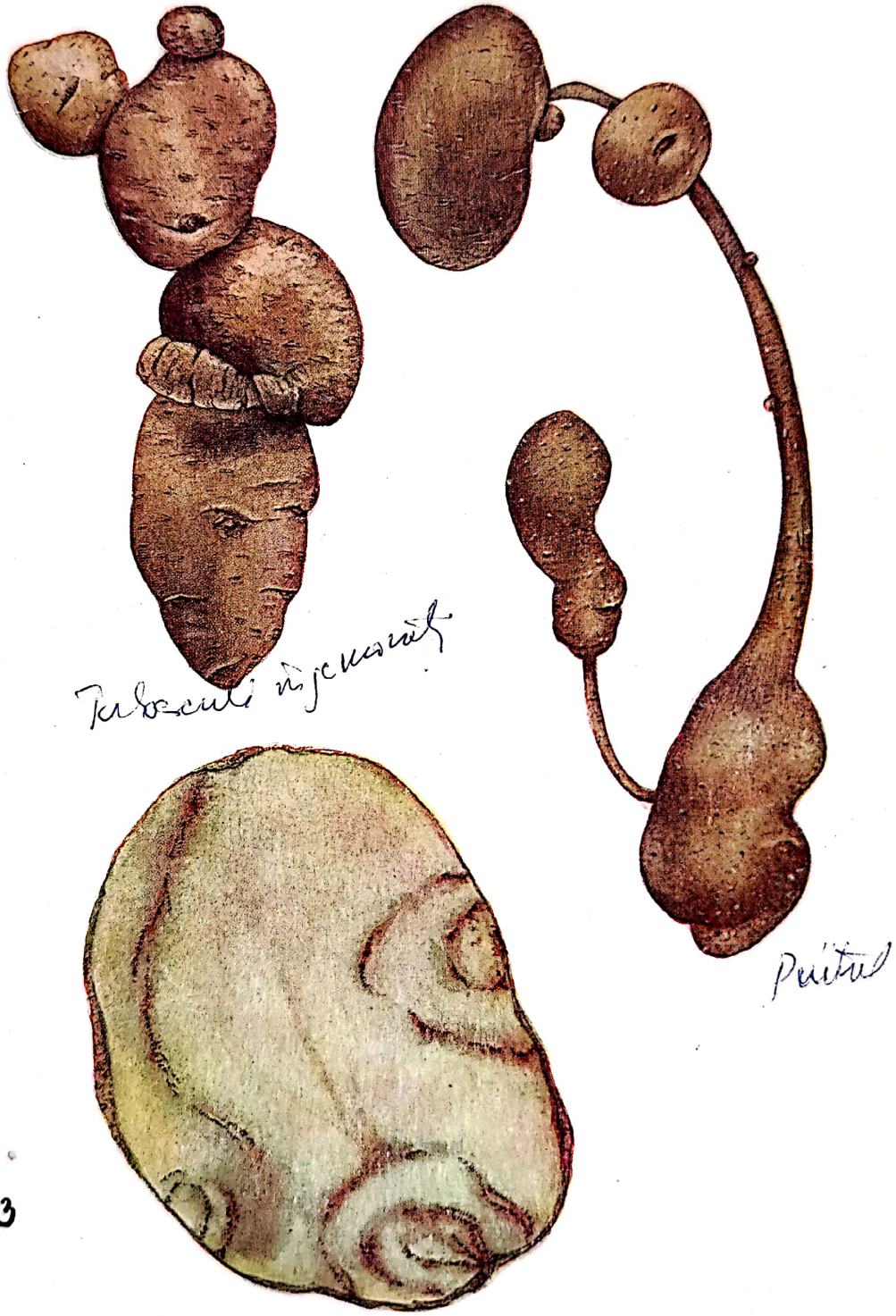
Tuberculi îngemănaţi. Acest caz se poate întîlni ca urmare a variaţiilor de la condiţii de secetă excesivă la condiţii de vreme ploioasă. Astfel, din tuberculul existent se dezvoltă alt tubercul şi apoi altul, toţi avînd mărimi apropiate. Din analize reiese că aproape în toate cazurile tuberculul iniţial este mai sărac în amidon, ca urmare a migrării acestuia în tuberculii mai tineri.

Tuberculi secundari. Şi acest fenomen este asemănător cazului anterior şi se datoreşte în mare aceloraşi cauze. Astfel, după o dezvoltare normală, cînd tuberculii au crescut pînă la anumite dimensiuni, urmează o perioadă de secetă, cînd tuberculul se maturează şi rămîne constant ca mărime. La o eventuală perioadă ploioasă, planta îşi reia vegetaţia, tuberculul deja dezvoltat nu mai creşte, în schimb emite de jur împrejur alţi tuberculi de mărimi diferite, în funcţie de condiţiile de acumulare a amidonului.

Puitul cartofilor. Este un fenomen de asemenea anormal, consecinţa unor tulburări fiziologice. Astfel, în timpul vegetaţiei, din ochiurile tuberculilor, în loc de lăstari, apar stoloni mici, firavi, la vîrful cărora se formează tuberculi mult mai mici (pui).

Cauzele precise nu se cunosc, deşi Wellensick, încă în 1925, a reprodus fenomenul printr-o deshidratare a tuberculilor pînă la 40—50% cu ajutorul clorurii de calciu. Din aceşti tuberculi s-a demonstrat că, în condiţii de concentraţie mai mare a substanţelor din tubercul, apare tendinţa acestora de a emite tuberculi mici.

Scanned with OKEN Scanner



PLANȘA LIV

Anomalii ale tuberculilor de cartof (original).

Scanned with OKEN Scanner

CARENȚE DE ELEMENTE NUTRITIVE LA CARTOF

Ca și alte plante, cartoful necesită pentru o dezvoltare normală diferite elemente nutritive. Absența sau insuficiența unor elemente necesare plantei în timpul vegetației dă acele boli de carență care la cartof sînt evidente în mod deosebit.

Carența de azot. Lipsa azotului este un factor limitativ în creșterea plantelor de cartof mai pregnant decît lipsa altor elemente minerale.

Jones (1949) arată că, după datele obținute în statul Virginia plantele de cartof de pe un acru în primele 50 de zile după semănare au necesitat aproape 7 funzi de azot. Pentru următoarele 10 zile, absorbția de azot a fost stabilită la un fund pe zi, iar în alte 20 de zile care urmează absorbția în medie a fost de 2 funzi pe săptămînă. În următoarele 80 de zile, cînd partea aeriană se oprește din creștere, începe să se deplaseze compușii cu azot din frunze în tuberculii care sînt în formare și creștere. Cunoscîndu-se dinamica absorbției de azot de către plantele de cartof, s-a văzut, că lipsa azotului în perioadele de maximă necesitate face ca planta să sufere printr-o oprire din creștere. Plantele capătă o culoare verde pal sau gălbuie. Lipsa de azot în continuare se manifestă printr-o pierdere a clorofilei în zona marginală a frunzelor, planta în ansamblu este clorotică și se produce o defoliere parțială.

Carența de azot în mod obișnuit se observă în solurile nisipoase, sărace în materii organice, precum și în solurile acide, în care procesele de nitrificare sînt stînjenite. Introducerea de îngrășăminte azotate în solurile acide nu înlătură carența de azot. De aceea, în aceste cazuri, îngrășarea cu azot trebuie să fie însoțită de amendamente cu calciu, adăugarea de materii organice care conțin azot (gunoi, compost, îngrășăminte verzi etc.). În mod normal este necesar ca solurile în care se cultivă cartofii să fie asigurate în momentele critice ale plantei, adică în perioada din a 40-a pînă în a 50-a zi de la plantare.

Carența de fosfor. Asimilația fosforului în perioada de vegetație a plantelor de cartof se găsește în strînsă corelație cu asimilația azotului. Ca și la azot, cînd plantele ajung la înălțimea maximă și dezvoltă complet partea vegetativă aeriană, 50—75% din fosforul acumulat migrează în organele subterane și îndeosebi în tuberculii care se formează și se dezvoltă în acest moment. Carența fosforului se manifestă printr-o frînare bruscă a creșterii plantelor, mai ales în primele stadii de dezvoltare. La aceste plante, în pulpa tuberculilor apar pete brune-ruginii, care confluează și dau zone mai mari brunificate. Acestea apar atît către suprafața tuberculului, cît și mai ales în centrul acestuia. Mărimea, intensitatea și numărul petelor sînt în funcție de gradul de carență, de cantitatea de fosfor care lipsește în perioadele de creștere și formare a tuberculilor. Așezarea petelor poate fi la întîmplare (neorganizat), dar cel mai adesea acestea au o așezare radială de la centru spre exterior în forma unor dungi.

Scanned with OKEN Scanner

După aspectul exterior, tuberculii afectaţi nu se deosebesc de cei normali decît numai în rare cazuri, cînd petele sînt aşezate direct sub coajă şi schimbă coloritul normal în dreptul petelor. Prin fierbere, în dreptul petelor pulpa devine mai tare şi se simte la consum.

Pete asemănătoare cu cele descrise înainte mai pot apărea şi în cazul schimbărilor bruşte de temperatură.

În culturi hidroponice sau în nisip de cuarţ în care s-a produs special carenţă de fosfor s-au observat dungi de-a lungul tulpinii şi peţiolului frunzelor, iar foliolele îşi răsucesc marginile către faţa superioară. Planta este în întregime mai dură, cu ţesuturile mai casante.

Carenţa fosforului are ca rezultat o scădere simţitoare a recoltei de tuberculi.

Îngrăşarea cu fosfor trebuie să se facă raţional, în funcţie de sol, de rezervele asimilabile şi de condiţiile necesare ca acesta să fie asimilat.

Carenţa de potasiu. Potasiul este un element nutritiv care trebuie să fie prezent în toată perioada de vegetaţie a plantelor de cartof. Lipsa lui încetineşte creşterea la începutul vegetaţiei şi apoi determină oprirea completă a acesteia. Tulpinile plantelor cu carenţă de potasiu au internodiile mai scurte, ceea ce face ca tufa să fie mai compactă. Frunzele plantei au o suprafaţă mai redusă, vîrfuri mai ascuţite, iar peţiolul frunzelor devine mat şi se curbează în jos.

În faza de creştere incipientă apare pe frunze un colorit anormal de un verde închis, ceea ce constituie unul din cei mai importanţi indici ai lipsei de potasiu. Frunzele mai bătrîne încep să se îngălbenească, evoluează înspre brunificare-bronzare şi aceasta începe de la vîrful şi marginile frunzei către interior, apoi întreaga frunză se necrozează şi cade. Carenţa potasiului afectează concomitent întregul sistem foliaceu. Astfel, privite prin transparenţă, frunzele au o nuanţă de violet. Căderea frunzelor se extinde şi spre vîrful tulpinii, iar în fază avansată rămîne doar o rozetă de frunze la vîrf. În condiţii de culturi în soluţii nutritive se observă aceleaşi simptome din cîmp. În aceste condiţii se poate observa mai evident răsucirea frunzelor către partea inferioară. Culoarea frunzelor şi aici evoluează de la verde normal la brun-bronzat sau galben.

În condiţii de carenţă excesivă, zonele marginale ale frunzelor se necrozează şi se zdrenţuiesc, iar pe tulpini apar pete de decolorare a ţesuturilor. Plantele crescute în insuficienţă de potasiu au stolonii mai scurţi, rădăcinile şi tuberculii mai slab dezvoltaţi. Recolta scade proporţional cu gradul în care s-a manifestat carenţa de potasiu.

În mod obişnuit, carenţa potasică se manifestă în solurile uşoare, nisipoase, cu reacţie bazică şi de asemenea în solurile turboase.

Sînt şi cazuri cînd, deşi solul conţine suficient potasiu, acesta este inaccesibil plantelor şi sînt necesare intervenţii de a-l solubiliza sau de a adăuga îngrăşăminte potasice.

Carenţa de magneziu. Cartoful este foarte sensibil la lipsa magneziului. Frunzele plantelor din solul cu lipsă de magneziu au un colorit mai deschis

față de normal. Primele frunze afectate sînt cele de la baza tulpinii, deoarece în condiții de insuficiență magneziul migrează din frunzele mai bătrîne către cele tinere. Cînd lipsa de magneziu nu este prea mare, are loc migrarea acestuia spre organele tinere, se manifestă simptome specifice pe frunzele inferioare, iar frunzele tinere au aspect normal.

Decolorarea frunzelor, ca urmare a carenței de magneziu, începe de la extremitățile suprafeței foliare și avansează spre centru în zonele dintre nervuri. Cînd carența este mai gravă, aceste zone devin clorotice și pot apărea aici pete mici, brune, apoi necrotice. Un simptom specific al carenței de magneziu este acela că la frunzele bătrîne, îngălbenite din cauza carenței, foliolele sînt casante, spre deosebire de frunzele care îmbătrînesc și se îngălbenesc normal, dar care au o consistență maleabilă.

Carența de magneziu avansată dă un aspect clorotic și pipernicit întregii tufe, apar pe frunze simptomele descrise mai sus, iar frunzele au limbul îngroșat și casant. Simptomele carenței de magneziu sînt mai evidente în perioada de secetă și temperaturi ridicate.

Sînt caracteristice pentru frunzele afectate de carența de magneziu un conținut scăzut de calciu și o cantitate relativ mare de azot. La plantele normale, frunzele inferioare conțin mai mult magneziu și calciu și o cantitate mică de azot.

Carența de magneziu este frecventă în solurile foarte acide, atît în cele nisipoase, cît și în cele mai grele. Pot suferi de lipsa de magneziu și solurile fertile cu conținut normal de magneziu, dar prin adăugarea de îngrășăminte cu reacție acidă magneziul este levigat în profunzime spre zonele din afara sferei rădăcinilor.

Pentru înlăturarea carenței de magneziu se pot folosi îngrășăminte combinate, care conțin și magneziu. De asemenea, un remediu foarte eficace este aplicarea extraradiculară. În mod curent, magneziul se poate adăuga în zemurile cuprice sau alte fungicide.

Carența de calciu. În dezvoltarea plantelor de cartof, calciul are un rol foarte important, cu toate că alte elemente, ca, de exemplu, potasiul, domină din punct de vedere cantitativ. Calciul are influență indirectă și asupra creșterii plantelor, influențează direct asimilarea unor elemente nutritive și barează activitatea altora.

Cartoful suportă ușor solurile acide cu pH = 4,8—5,5, dar în aceste condiții apar factori care dăunează, cum sînt toxicitatea aluminiului și fixarea fosfaților. Calciul este absorbit de plantă permanent prin sistemul radicular. La cartof se înregistrează un maxim de absorbție al calciului în perioada de formare și maturare a tuberculilor, deoarece, spre deosebire de alte elemente, calciul nu migrează din organele aeriene în rădăcini și tuberculi în perioada de maturație. Este deci necesar să fie asigurat plantei un flux continuu de calciu în toată perioada de vegetație. Carența de calciu este des întîlnită în terenurile acide sau în cele puternic levigate de ploi îndelungi și torențiale.

Simptomele carenței de calciu sînt caracteristice : pe marginile frunzelor care abia se formează apar dungi de un verde mai deschis. Țesu-

turile din zona acestor dungi se necrozează şi mor. Frunzele se dezvoltă anormal şi se prezintă ca nişte jumătăţi de burduf. Printr-o carenţă totală de calciu, frunzele tinere, pe măsură ce apar, mor, pe tulpină se formează frunzuliţe noi care de asemenea se necrozează, planta se opreşte din creştere şi nu produce. La tuberculii care cresc în condiţii de carenţă a calciului se formează pete necrotice cu ţesut mort în centrul tuberculului.

La tuberculi, acest simptom poate să apară şi la plante care în cîmp au avut un aspect normal. Aceasta indică faptul că lipsa calciului a avut loc în perioada critică, în timpul formării şi creşterii tuberculilor.

Pentru prevenirea fenomenelor foarte dăunătoare ce apar prin carenţa de calciu este necesar ca, prin măsuri agrochimice-agrotehnice, să se asigure în sol calciul asimilabil în toată perioada de vegetaţie şi în mod deosebit cînd s-a încheiat creşterea organelor aeriene şi încep formarea, creşterea şi maturarea tuberculilor.

Carenţa de bor. Borul are un rol important în creşterea şi dezvoltarea plantelor şi în mod deosebit la formarea organelor florale. Carenţa de bor se manifestă rareori la organele aeriene ale cartofului, dar aceasta apare frecvent la tuberculi.

Prin asigurarea cantităţilor de bor necesare plantei sau prin tratarea tuberculilor cu soluţii ce conţin bor, se observă o răsărire mai rapidă, colţii se dezvoltă într-un ritm mai intens, iar înflorirea are loc cu 1—2 săptămîni mai devreme.

Tuberculii formaţi în soluri cu insuficienţă de bor au un gust mai puţin plăcut şi prin fierbere pieliţa se desprinde greu. Excesul de bor este dăunător mai ales în perioada de creştere a colţilor, deoarece împiedică răsărirea. Folosirea îngrăşămintelor cu bor trebuie făcută cu atenţie, deoarece cantitatea de bor necesară plantei este foarte mică.

Simptomele caracteristice ale absenţei totale de bor sînt uscarea şi moartea vîrfurilor de creştere şi a mugurilor laterali la tulpină; internodiile tulpinilor sînt mai scurte şi întreaga tufă este mai mică, cu o vegetaţie redusă. O carenţă mai uşoară se manifestă printr-o răsucire a marginilor frunzelor bătrîne către epiderma superioară. La o carenţă mai accentuată, frunzele sînt friabile, pierd coloritul verde şi tind spre un verde clorotic cu apariţii de antocian; în ţesuturile frunzelor cu simptome se acumulează o cantitate mai mare de amidon decît este normal (aceasta dă caracterul friabil al frunzelor bătrîne). Tuberculii, ca urmare a carenţei de bor, sînt mai mici, iar recolta scade; uneori, la tuberculii aceştia apar crăpături.

Lipsa borului este uşor de completat, fie aplicînd îngrăşăminte chimice care conţin şi bor, fie făcînd stropiri extraradiculare cu acid boric tehnic sau borax sau, mai practic, prin adăugarea de acid boric sau săruri de bor în soluţiile sau suspensiile anticriptogamice.

Carenţa de mangan. Simptomele carenţei de mangan sînt cunoscute de multă vreme pentru toate plantele. Cunoştinţele actuale dau elementele i ntime cu privire la rolul manganului în plantă şi în mod deosebit în planta

de cartof, care este foarte sensibilă la lipsa acestui element. Manganul are rol activ în procesele de creştere a plantei, este necesar în fotosinteză, la sinteza clorofilei. Manganului îi este de asemenea atribuit un rol catalitic în metabolismul plantei, avînd rol stimulator al enzimelor oxidative.

Simptomele carenţei de mangan sînt observate mai ales în solurile marnoase sau în solurile foarte bogate în calciu, ca urmare a excesului de amendamente calcaroase.

Simptomul principal al lipsei de mangan este apariţia clorozei ţesuturilor dintre nervurile frunzelor. În funcţie de gravitatea carenţei, zonele clorotice pot fi de colorit diferit, de la galben-verzui la galben sau galben-roşcat. Într-un stadiu avansat, aceste zone pierd complet clorofila şi iau un aspect albicios. Lipsa totală a manganului duce la o creştere mai slabă a plantelor, la micşorarea suprafeţei de asimilare. Zonele clorotice evoluează pînă la brunificarea şi moartea ţesuturilor.

Carenţa de mangan poate fi înlăturată prin aceleaşi posibilităţi ca şi în cazul borului.

Carenţa de sulf. Lipsa sulfului are urmări grave în cultura multor plante. Lipsa acestui element se observă rar, deoarece solurile, în general, conţin sulful necesar plantei şi, de asemenea, datorită folosirii pe scară largă a îngrăşămintelor minerale, care conţin şi sulf.

Lipsa sulfului duce la decolorarea clorotică a frunzelor, tulpinile se lignifică mai repede, iar rădăcinile se dezvoltă mai încet.

Carenţa de sulf este în general puţin observată în solurile unde se utilizează superfosfatul. În cazuri de carenţă de sulf, aceasta se poate remedia prin adăugarea în îngrăşăminte a sărurilor sau a altor compuşi ai sulfului.

Carenţa de fier. Cartoful, ca şi alte plante, suferă de lipsa fierului în solurile bogate în calcar, care produce combinaţii insolubile ale fierului şi-l face inaccesibil plantelor. Simptomele carenţei de fier sînt prezente în special la organele tinere (frunzele şi lăstarii tineri). Ca rezultat al tulburărilor fotosintezei în lipsa fierului, ţesuturile frunzelor nu conţin suficientă clorofilă, se îngălbenesc şi apar uneori complet lipsite de pigmentaţia verde. Absenţa îndelungată a fierului are ca urmare o creştere slabă a plantelor şi o cantitate redusă de tuberculi cu dimensiuni sub normal.

În cazuri de cloroză se aplică îngrăşăminte care conţin fier sau se fac stropiri extraradiculare cu săruri de fier şi în special cu sulfat de fier.

Carenţa de zinc. Rolul zincului este bine studiat ca factor important în procesele de creştere a plantelor. Necesarul de zinc la diferite specii de plante diferă.

Plantele de cartof cultivate în condiţii de lipsă parţială sau totală a zincului prezintă simptome specifice. Creşterea plantelor este încetinită sau chiar se opreşte. Carenţa parţială determină o creştere încetinită, iar plantele nu ajung la înălţimea normală. Frunzele superioare capătă o orientare spre verticală, iar marginile frunzelor tind spre răsucire către epiderma superioară. Lipsa zincului reduce numărul plantelor, internodiile superioare

Scanned with OKEN Scanner

ale tulpinii sînt mai scurte. La plantele lipsite de zinc, pe frunzele superioare şi uneori şi pe cele inferioare, mai bătrîne, apar pete brunii sau de culoarea bronzului. Ţesuturile afectate ca urmare a lipsei de zinc se necrozează şi mor. Habitusul general al plantei este redus prin carenţa de zinc şi îndeosebi scade recolta de tuberculi.

Lipsa zincului se poate înlătura prin îngrăşăminte care conţin zinc; se pot face tratamente speciale cu săruri de zinc sau acestea se pot adăuga în fungicide. Noile preparate organice pe bază de zinc (Zinebul), aplicate frecvent în cultura cartofului, înlătură complet carenţa de zinc.

SFECLA (*Beta vulgaris* L.)

Viroze

MOZAICUL SFECLEI

Marmor betae Holmes, *Beta virus* 2 Smith

La mosaique de la betterave (fr.); Beet mosaic, Sugar beet mosaic (engl.); Das Rübenmosaik (germ.); Mozaica sveklî (rus.).

Mozaicul sfeclei este răspîndit peste tot unde se cultivă sfeclă de zahăr, sau furajeră. La noi, atacul este deosebit de puternic în regiunile în care se cultivă atît sfeclă industrială, cît şi butaşi şi seminceri. În aceste zone, semincerii sînt puternic infectaţi încă în primăvară, iar spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie atacul este practic de 100% atît la seminceri, cît şi la culturile industriale situate în apropierea acestora.

Simptomele. Boala apare pe frunzele tinere la circa 10 zile de la infecţie, sub forma unor pete mici de culoare verde deschis sau alburie. O dată cu dezvoltarea frunzelor, numărul, mărimea, forma şi culoarea petelor variază mult, ceea ce a făcut pe unii autori să deosebească mai multe tipuri de mozaic: punctat, inelar, neregulat, tipic, alb, liniar, reticular, nervurian etc. (fig. 55, *a*). Simptomele pot fi observate tot timpul anului, fiind mai puţin evidente în condiţiile de temperatură ridicată din timpul verii. Forma limbului este puţin afectată. Uneori, frunzele plantelor bolnave pot fi mai mici, iar suprafaţa lor este mai mult sau mai puţin încreţită. În dreptul petelor clorotice, limbul este mai subţire, iar diferenţa dintre stratul palisadic şi cel lacunar dispare datorită reducerii spaţiilor intercelulare. Nucleii celulelor infectate sînt mai mici, plastidele se reduc ca număr şi mărime, cloroplastele devin mai numeroase, însă mai puţin intens colorate decît în frunzele sănătoase. În celule se găsesc incluziuni de tipul X, de circa 10 μ în diametru. Cu tot caracterul moderat al bolii,

virusul influenţează negativ producţia şi calităţile tehnologice. P o p şi C o i c e v arată că, în condiţiile de infecţii naturale din ţara noastră virusul reduce conţinutul în substanţă uscată cu 1,5—8%, procentul de zahăr cu 6,8—11,7%, mărind în mod simţitor conţinutul de cenuşă

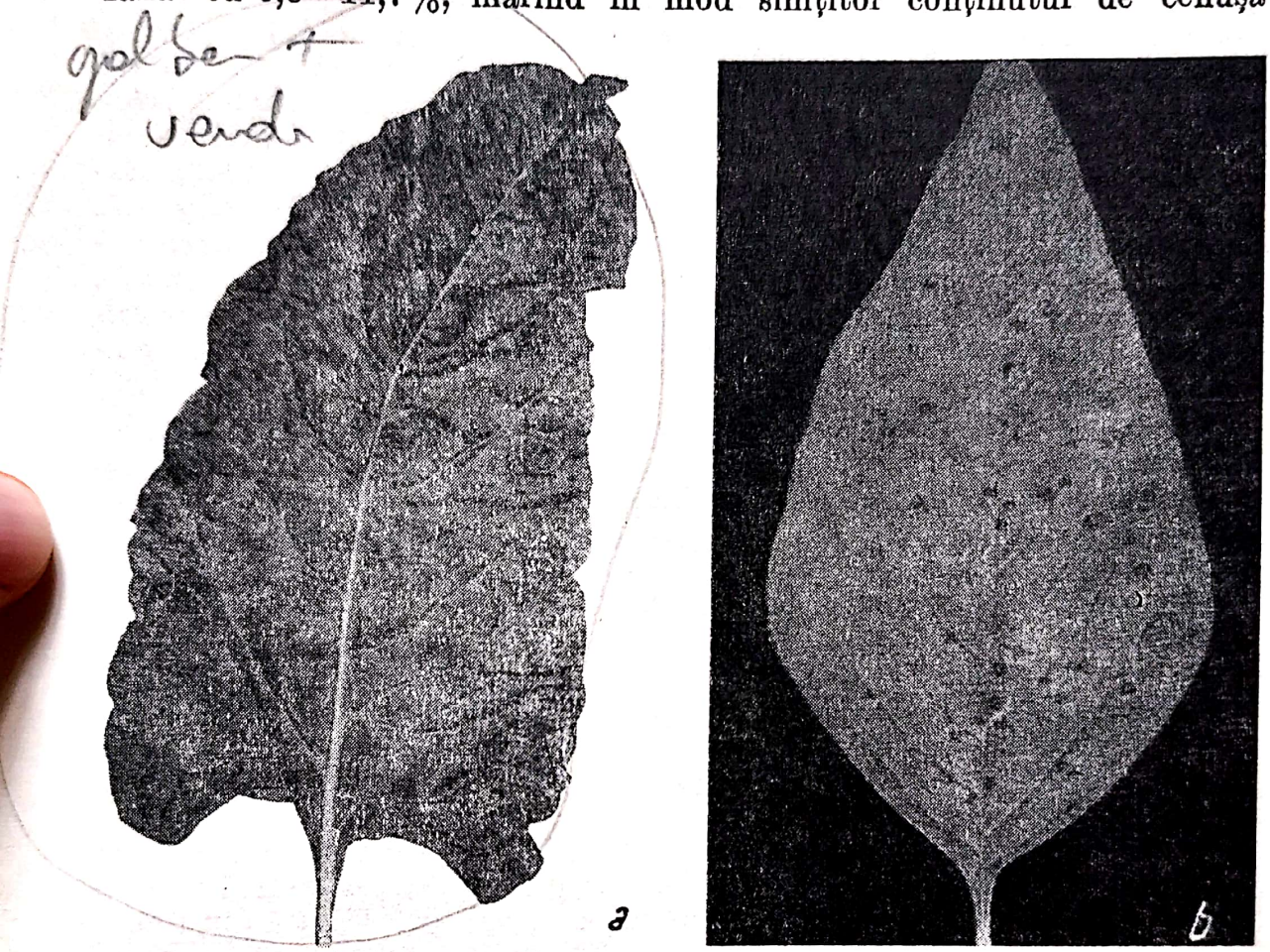


Fig. 55. —Virusul mozaicului sfeclei.
a, Frunză de sfeclă infectată natural; *b*, leziuni locale pe frunză de *Amaranthus caudatus* infectată artificial (original).

(12—33%) şi azot vătămător (22—31%). În experienţele din R. D. Germană (W i e s n e r, 1960), virusul a redus producţia de rădăcini cu 3,5%, indicele de polarizare cu 3,5%, producţia de zahăr cu 5,7%, înregistrîndu-se o creştere a conţinutului de azot vătămător (35%) şi cenuşă. Producţia de sămînţă a semincerilor infectaţi este mai mică decît a celor sănătoşi.

Agentul patogen. Virusul mozaicului sfeclei se prezintă sub formă de bastonaşe uşor flexibile, de 10—13 × 720—729 mμ. Temperatura de inactivare este cuprinsă între 55 şi 60° C, rezistenţa în suc este de 2—4 zile, iar diluţia limită de 1 :1 000. Un virus aparent înrudit cu cel al moza-

icului sfeclei a fost găsit recent asociat cu două tipuri de incluziuni celulare. Încercările de obţinere a unui antiser specific au fost negative.

Virusul mozaicului sfeclei infectează în mod natural toate speciile genului *Beta*, precum şi plante de cultură şi sălbatice aparţinînd altor familii. Dintre acestea, o importanţă primordială are spanacul, care este adesea infectat în natură cu virusul mozaicului sfeclei, servind şi ca plantă în care acesta persistă peste iarnă. *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Melilotus indicus* şi *Trifolium incarnatum* au fost de asemenea găsite infectate cu acest virus în condiţii naturale (B e n n e t t, 1949). Experimental, virusul a mai fost transmis la mazăre, *Amaranthus albus*, *A. paniculatum*, *A. roseus*, *Atriplex hortensis*, *Sonchus arvensis*, *Chenopodium* sp., *Tetragonia expansa*, *Senecio vulgaris*, *Capsella bursa pastoris*, *Stelaria media*, *Papaver rhoeas*, *Browallia speciosa*, *Nicotiana quadrivalvis*, *N. clevelandii*, *Phacelia campanularia*, *Samolus parviflorus* (B e n n e t t, 1949).

Amaranthus caudatus şi *Beta pattelaris* reacţionează prin leziuni locale necrotice (fig. 55, *b*), *Atriplex hortensis* prin leziuni locale şi infecţie sistemică, iar *Chenopodium amaranticolor* prin necroze sistemice.

Experimental se transmite uşor prin inoculare de suc. În natură, transmiterea are loc prin afidele *Myzus persicae*, *Doralis fabae* şi *Macrosiphon solanifolii*. Perioada minimă de achiziţionare şi infecţie este de 5-10 secunde, iar reţinerea virusului de către vector de maximum 30 de minute, capacitatea de transmitere scăzînd simţitor după 10 minute de la hrănirea vectorilor pe sursa de infecţie. Butaşii de sfeclă de zahăr, sfecla furajeră, sfecla de grădină şi spanacul de toamnă au rolul cel mai important în perpetuarea infecţiei de la un an la altul. Silozurile de sfeclă furajeră pot oferi condiţii pentru iernarea virusului şi a transmiţătorilor. Primele plante infectate în culturile industriale din apropierea semincerilor se observă la începutul lunii iunie. Răspîndirea cea mai activă în cîmp are loc în lunile de primăvară şi toamnă, temperatura ridicată din timpul verii fiind nefavorabilă înmulţirii vectorilor. Deşi este prezent în glomerulele verzi, virusul nu se transmite prin sămînţă.

Combaterea. Pînă în prezent nu se cunosc soiuri de sfeclă rezistente la mozaic. Virusul fiind de tip nepersistent, tratamentele chimice contra vectorilor nu asigură prevenirea atacului. Măsurile care întîrzie şi micşorează atacul sînt de natură organizatorică. Se recomandă ca butaşii să fie produşi în zone izolate, lipsite de surse de infecţie. Culturile de semincerі vor fi repartizate în anumite regiuni sau gospodăriilor în care nu se cultivă sfeclă industrială. Este cu totul contraindicată cultivarea butaşilor şi a sfeclei industriale în apropierea culturilor de semincerі. Avînd în vedere efectul nociv al bolii asupra cantităţii şi calităţii producţiei, asigurarea unui spaţiu de izolare (500—1 000 m) între semincerі şi culturile din primul an (sfeclă industrială şi butaşi) este necesar să devină o măsură de combatere obligatorie pentru toate unităţile agricole.

Scanned with OKEN Scanner

MOZAICUL DEFORMANT AL SFECLEI

Marmor cucumeris Holmes, *Cucumis virus* 1 Smith

Cucumber mozaic virus in sugar beet (engl.).

Această boală produsă de virusul mozaicului castraveţilor a fost identificată pentru prima dată în 1940 în culturile de sfeclă din America de Nord, apoi în Belgia, România (P o p, 1959), Bulgaria şi în alte ţări din Europa. La noi este deosebit de frecventă în culturile de sfeclă situate în apropierea suprafeţelor cultivate cu legume, specii de leguminoase perene sau plante ornamentale, care constituie principalele surse de infecţie cu virusul mozaicului castraveţilor.

Simptomele. Primele simptome apar pe frunzele complet dezvoltate, sub forma unor inele sau pete clorotice mari, de 0,5 — 2 cm în diametru (fig. 56, *a*), benzi clorotice situate în lungul nervurilor sau sub forma de clorozare a unor porţiuni întinse de pe suprafaţa limbului. Într-un stadiu înaintat, regiunile clorotice se necrozează. Pe frunzele centrale apar pete neregulate, de culoare verde-gălbuie, care cu timpul confluează, cuprinzînd regiuni întinse din suprafaţa limbului (fig. 56, *b*). În dreptul zonelor îngălbenite, creşterea ţesuturilor este frînată, ceea ce duce

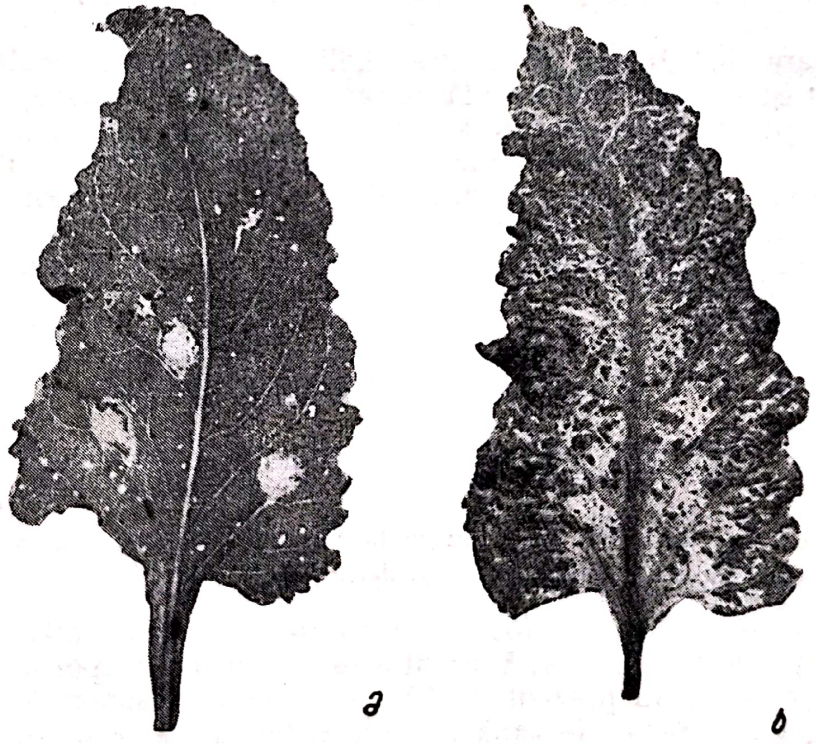


Fig. 56. — Simptomele virusului mozaicului castraveţilor pe frunze de sfeclă infectate natural.
a, Locale; *b*, sistemice (original).

la deformarea accentuată a frunzelor. Plantele sînt slab dezvoltate şi cu aspect general clorotic. Producţia de sămînţă este cu circa 50% mai redusă, glomerulele fiind mai mici, însă cu germinaţie normală.

Agentul patogen. Nu este încă stabilit dacă boala este produsă de virusul mozaicului castraveţilor obişnuit sau de o tulpină specială a acestuia. Separarea virusului mozaicului sfeclei de cel al mozaicului castraveţilor este posibilă pe plante-test (P o p, 1959). În timp ce primul produce la sfeclă numai simptome sistemice, al doilea determină apariţia pe frunzele direct inoculate a unor pete clorotice circulare, de 0,6 — 1,5 cm diametru, care uneori evoluează în benzi clorotice situate în lungul nervurilor. Altă plantă diferenţială este *Amaranthus caudatus*, care reacţionează la virusul mozaicului castraveţilor prin leziuni locale cu marginea brună, roşiatică şi centrul mai deschis, deosebit de abundente. La porumb, acesta produce la început striuri clorotice, urmate de distrugerea plantelor.

B e n n e t t şi colab. (1958) arată că, dintre afidele transmiţătoare ale virusului mozaicului castraveţilor, *Hysreroneura setariae* este vectorul cel mai eficace. Sursele de infecţie sînt semincerii de sfeclă şi celelalte specii-gazdă ale virusului mozaicului castraveţilor. În unele state din S.U.A., răspîndirea bolii s-a dovedit a fi legată de prezenţa speciei *Physalis wrighţii*, gazdă perenă care nu manifestă simptome externe.

Combaterea. Pentru prevenirea bolii este necesară izolarea culturilor de butaşi şi sfeclă industrială de seminceri şi de suprafeţele cultivate cu legume, plante ornamentale sau leguminoase perene în cadrul cărora se găsesc surse de infecţie cu virusul mozaicului castraveţilor. Soiuri rezistente nu se cunosc. Plantele din cadrul aceluiaşi soi prezintă însă deosebiri marcante în ceea ce priveşte aspectul şi gravitatea simptomelor, care ar putea fi explicate prin variabilitatea virusului sau a bazei genetice a plantei-gazdă.

ÎNGĂLBENIREA SFECLEI

Corium betae Holmes, *Beta virus* 4 (Roland et Quanjer) Smith

Jaunisse de la betterave (fr.); Sugar beat yellowe (engl.); Die (normalen, nekrotische) Rübenvergilbung (germ.); Jeltuha sveklı (rus.).

Îngălbenirea sfeclei a fost descrisă în 1934 în Olanda, în 1935 în Anglia, iar în 1951 în S.U.A. Virusul a fost identificat apoi în toate ţările din vestul Europei, în prezent îngălbenirea fiind considerată cea mai importantă boală a sfeclei de zahăr. Treptat, boala s-a răspîndit şi în ţările din estul Europei, cuprinzînd practic toate zonele de cultură a sfeclei. În ţara noastră, a fost pus în evidenţă pe cale experimentală relativ recent (A. S ă v u l e s c u şi colab., 1965), însă simptomele bolii au fost observate

cu mulţi ani în urmă (Tr. Săvulescu şi colab., 1928/1929 — 1957/1958).

Importanţa economică a îngălbenirii variază de la un an la altul în strînsă legătură cu zborul afidelor vectoare, atacul fiind deosebit de puternic în anii favorabili înmulţirii acestora şi în care migrarea de primăvară şi de vară se realizează la o dată timpurie, cînd culturile de sfeclă sînt puţin avansate (Watson, 1966).

Simptomele. Primele simptome constau adesea în clarifierea nervurilor frunzelor tinere, formîndu-se o reţea la suprafaţa limbului. Paralel cu acest simptom, pe frunzele mijlocii, de obicei la vîrful sau marginea acestora, se observă una sau mai multe pete difuze, la început de culoare verde-măslinie, apoi galbenă. Acestea se măresc, cuprinzînd treptat toată suprafaţa limbului, ţesuturile din apropierea nervurilor fiind ultimele afectate. Culoarea regiunilor îngălbenite devine adesea galbenă-aurie. La început, simptomele sînt limitate la cîteva frunze. Mai tîrziu are loc îngălbenirea întregii plante, cu excepţia frunzelor foarte tinere. Datorită acumulării amidonului în frunze, limbul este îngroşat şi fragil, rupîndu-se cu uşurinţă la îndoire. Pe frunzele bătrîne îngălbenite apar uneori pete mici necrotice, brune sau roşietice. În timpul insolaţiilor puternice, frunzele plantelor bolnave nu manifestă semne de ofilire.

Semincerii infectaţi în fază de butaşi sînt slab dezvoltaţi, frunzele fiind îngălbenite şi îngroşate. La butaşi, simptomele sînt mult mai puţin evidente, datorită cultivării lor la distanţe mici.

Frunzele îngălbenite infectate cu virusul îngălbenirii conţin două lipide caracteristice (Booth şi Russell, 1963), care pot fi identificate prin cromatografie.

În floemul tulpinilor plantelor bolnave, virusul produce o acumulare sporită de caloză.

Pagubele produse de îngălbenirea sfeclei variază în limite foarte mari, mai ales în funcţie de momentul infecţiei. Infecţiile de la mijlocul lunii iulie au ca urmare reducerea producţiei de rădăcini cu 32%, a indicelui de polarizare cu 1,4°S şi a producţiei de zahăr cu 42,4%, conţinutul în cenuşă şi azot vătămător fiind mărit simţitor (Wiesner, 1960). Scăderile înregistrate în producţia de sămînţă variază între 18,6 şi 70,2%.

Agentul patogen. Virusul îngălbenirii sfeclei se prezintă sub forma unor particule filamentoase de 10/1 200 — 1 300 mμ. Structura particulelor este elicoidală, avînd un canal central de 0,3 — 0,4 mμ în diametru (Russell şi Bell, 1963).

Inactivarea termică are loc la 52°C, rezistenţa în suc este de 1 — 3 zile la temperatura camerei şi de peste 12 luni în suc îngheţat; în frunze detaşate, virusul rezistă timp de 4 — 6 zile. Diluţia limită este în jur de 1:5 000 (Bercks şi Zimmer, 1956).

Virusul poate fi purificat prin ultracentrifugare timp de o oră la 90 000 g, precedată de clarifierea sucului prin centrifugare la 20 000 g (Russell şi Bell, 1963). Fragmentarea particulelor se evită prin

Scanned with OKEN Scanner

extragerea sucului prin presare sau mojarare în tampon. Preparatele sînt antigenice, însă antiserurile obţinute reacţioncază pînă la o anumită diluţie şi cu sucul plantelor sănătoase. Activitatea serologică a sucului păstrat la temperatura camerei este menţinută timp de 4 — 5 zile.

Virusul îngălbenirii infectează toate speciile din genurile *Beta*, *Atriplex hortensis*, *Celosia* sp., *Chenopodium* sp., *Claytonia perfoliata*, *Nicotiana clevelandii*, *Papaver somniferum*, *Reseda luteola*, *Spergula arvensis*, *Stellaria media* şi *Spinacia oleracea* (Russell, 1965).

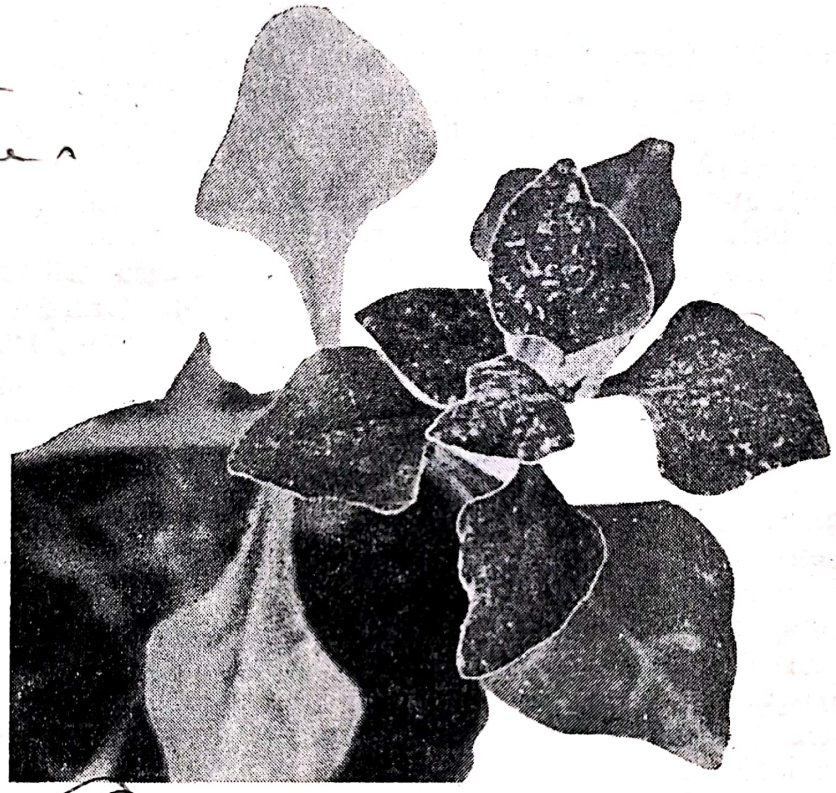


Fig. 57. — Simptomele virusului îngălbenirii severe a sfeclei la *Tetragonia expansa* infectată artificial (original).

Sensibile la virusul îngălbenirii şi imune la virusul îngălbenirii moderate sînt : *Tetragonia expansa*, care reacţionează prin infecţie sistemică caracterizată prin clorozarea nervurilor (fig. 57), *Chenopodium* sp., *Celosia* sp., *Papaver somniferum*, *Reseda luteola*, *A. hortensis* şi *N. clevelandii*.

Experimental, virusul poate fi transmis prin inoculare de suc şi prin *Cuscuta gronovii*. În natură este răspîndit prin *Myzus persicae*, *Aphis fabae* şi *Hyperomyzus tulipaellus*. Relaţia dintre virus şi vectori este de tip semipersistent. Timpul de achiziţionare este de 4 — 6 ore, cel necesar infecţiei de circa 6 ore, iar persistenţa în transmiţători de 48 de ore.

De la un an la altul, virusul persistă în rădăcinile de sfeclă din silozuri, în butaşi, în sfeclele rămase în sol după recoltare, în spanacul de toamnă şi în buruienile sensibile anuale de toamnă. În Anglia, sursa principală de infecţie cu virusul îngălbenirii pare a fi specia spontană *Beta*

maritima. Transmiterea prin sămînţă a fost pusă sigur în evidenţă numai în cazul virusului îngălbenirii 41, fiind negativă în cazul îngălbenirii obişnuite.

Virusul îngălbenirii este format dintr-un complex de tulpini cu virulenţă diferită. S-a observat de asemenea că virulenţa complexului de tulpini variază de la un an la altul, iar simptomele obţinute în cazul infecţiei simultane cu mai multe afide sînt mai puternice decît în cazul afidelor individuale (R u s s e l l, 1963).

Combaterea. În vederea prevenirii bolii se recomandă asigurarea unui spaţiu de izolare a sfeclei industriale şi a butaşilor faţă de seminceri şi faţă de spanacul de toamnă, de peste 1 km. Separarea radicală pe regiuni a sfeclei industriale şi furajere de seminceri duce la o scădere apreciabilă a atacului. Cultivarea butaşilor sub o plantă protectoare (orz) previne infectarea acestora. Silozurile pentru păstrarea sfeclei furajere vor fi lichidate pînă la sfîrşitul iernii, înainte de ridicarea temperaturii. Însămînţarea timpurie, asigurarea densităţii maxime şi aplicarea unei agrotehnici favorabile creşterii plantelor şi încheierii cît mai timpurii a culturii sînt măsuri deosebit de importante şi eficace (W i e s n e r, 1961). În regiunile expuse atacului se recomandă aplicarea tratamentelor chimice contra vectorilor. De regulă, acestea constau dintr-un tratament cu preparate granulate la însămînţare şi 1 — 2 tratamente cu insecticide sistemice, aplicate în perioada zborului maxim al afidelor, la intervale corespunzătoare remanenţei produselor. În ţările din vestul Europei, tratamentele contra vectorilor se aplică la avertizare.

Datele obţinute de P o p şi C o i c e v arată că în Transilvania zborul maxim al afidelor pe culturile de sfeclă are loc în luna iulie.

Recent, în Anglia s-au obţinut prin consanguinizare rezultate deosebit de promiţătoare în crearea de linii şi soiuri tolerante la îngălbenire şi la *Alternaria* (C a m p b e l l şi R u s s e l l, 1965). Astfel, soiul Maris Vanguard dă în anii fără atac o producţie egală cu celelalte soiuri, însă în anii cu infecţii puternice realizează un spor de producţie de 20—30%

ÎNGĂLBENIREA MODERATĂ A SFECLEI

Beet mild yellows virus

(Planşa LV)

Beet mild yellows (engl.); Schwache Rübenvergilbung (germ.): jaunisse leger de la betterave (fr.).

Virusul îngălbenirii moderate a sfeclei a fost separat ca o entitate diferită relativ recent. Prezenţa lui a fost stabilită în Anglia, R.F. a Germaniei şi în alte state europene, o boală similară fiind produsă în California de virusul îngălbenirii vestice a sfeclei (Beet western yellows virus). Datorită persistenţei mai îndelungate în vectori şi surselor de infecţie mai numeroase, virusul îngălbenirii moderate are condiţii de răspîndire în natură mai favorabile decît cel al îngălbenirii. Cercetările efectuate în estul Angliei arată că, în timp ce în anii 1955, 1957 şi 1959 cele mai

multe infecţii au fost produse de virusul îngălbenirii, cel al îngălbenirii moderate a prevalat în 1956, 1958 şi 1960 — 1964, producînd în 1961 şi 1962 scăderi de producţie totale de 3 şi, respectiv, de 10 ori mai mari decît primul. Determinările efectuate în R.F. a Germaniei la rădăcini de sfeclă furajeră însilozată arată că 33% erau infectate cu virusul îngălbenirii, 33% cu al îngălbenirii moderate şi 17% cu ambele virusuri (T h i e l e m a n n, 1966). Virusul îngălbenirii moderate produce scăderi de producţie cu ceva mai reduse decît virusul îngălbenirii, importanţa lui economică fiind însă mai ridicată datorită posibilităţilor mai largi de răspîndire. Infecţiile mixte cu cele două virusuri determină scăderi de producţie mai mari decît suma infecţiilor separate.

Simptomele. Spre deosebire de virusul îngălbenirii, plantele infectate cu virusul îngălbenirii moderate nu manifestă decolorarea nervurilor frunzelor tinere, iar frunzele bătrîne au o culoare galbenă-oranj, fără pete necrotice. O caracteristică a bolii constă în faptul că frunzele îngălbenite sînt mult mai sensibile la atacul ciupercilor, fiind puternic atacate mai ales de *Alternaria* şi conţin cel puţin şase lipide caracteristice, care pot fi puse în evidenţă prin cromatografie (B o o t h şi R u s s e l l, 1963). Sfeclele infectate cu ambele virusuri care produc îngălbeniri au frunzele mature de culoare galbenă-portocalie şi prezintă pete necrotice.

Agentul patogen. Caracteristicile morfologice ale virusului îngălbenirii moderate sînt necunoscute, probabil datorită stabilităţii lui mai reduse în suc. În unele preparate s-au observat particule sferice cu un diametru în jur de 25 mμ. El este neînrudit cu virusul îngălbenirii. D u f f u s (1964) presupune că virusul îngălbenirii moderate este înrudit cu virusul îngălbenirii vestice (Western yellows virus — Radish yellows virus) sau reprezintă unul din componentele acestuia. Virusul îngălbenirii familiei 41 (41 yellows virus), transmisibil prin sămînţă, şi Irish mild strain produc de asemenea simptome de îngălbenire la sfeclă, ambele fiind persistente în afidele vectoare şi, probabil, neînrudite cu virusul îngălbenirii.

Pe lîngă reprezentanţii genului *Beta*, virusul îngălbenirii moderate infectează plantele de *Arenaria leptocladosa*, *Spergula arvensis*, *Spinacia oleracea*, *Senecio vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Sinapsis alba* şi *Claytonia perfoliata*. Spre deosebire de virusul îngălbenirii, nu infectează plantele de *Tetragonia expansa*, *Chenopodium* sp. şi *Nicotiana clevelandii*, iar *S. vulgaris*, *C. bursa-pastoris* şi *S. alba* sînt sensibile numai la virusul îngălbenirii moderate. *C. bursa-pastoris*, *S. oleracea*, *S. vulgaris* şi *S. alba* reacţionează prin îngălbenirea sau colorarea în purpuriu a frunzelor bătrîne. La *C. perfoliata* apar pete roşii pe frunze în urma infecţiei cu virusul îngălbenirii şi o colorare în roşu sau purpuriu a jumătăţilor terminale ale frunzelor bătrîne la infecţia cu virusul îngălbenirii moderate.

Experimental, virusul poate fi transmis într-un procent redus prin inoculare de suc, iar în natură prin *Myzus persicae* şi *Hyperomyzus tulipaellus*. Relaţia dintre virus şi *Myzus persicae* este de tip persistent (R u s s e l l, 1963), perioadele de achiziţionare, de infecţie şi de persistenţă în vector fiind mai lungi decît în cazul îngălbenirii. Sursele iniţiale de infecţie

sînt sfecla sălbatică bienală sau perenă, *B. vulgaris* ssp. *maritima*, semincerii de sfeclă, sfecla furajeră din silozuri, spanacul de toamnă, *C. bursa-pastoris* şi *S. vulgaris*, care adesea rezistă peste iarnă. Culturile de *Sinapsis alba* pot juca de asemenea un rol important în răspîndirea secundară a bolii. Se pare că virusul este reprezentat prin numeroase tulpini, strîns înrudite între ele.

Combaterea. În general, măsurile de combatere a îngălbenirii moderate sînt aceleaşi ca şi în cazul îngălbenirii, cu excepţia că, dată fiind persistenţa mai îndelungată a virusului în vector, spaţiul de izolare dintre seminceri şi culturile de sfeclă din primul an (butaşi şi sfeclă industrială) va fi de peste 2 km.

În lucrările de ameliorare se urmăreşte obţinerea de soiuri rezistente sau tolerante. Soiul Maris Vanguard (obţinut recent în Anglia) este tolerat la o gamă largă de tulpini ale virusurilor îngălbenirii, precum şi la *Alternaria*. Contrar indicaţiilor mai vechi, care susţineau că toleranţa la îngălbenire ar fi asociată cu coloraţia verde a hipocotilului, cercetările efectuate în ultimii ani de *Russell* în Anglia arată că aceasta este corelată cu colorarea în roşu sau roz a hipocotilului. Tratamentele cuprice şi cu captan aplicate contra ciupercilor reduc de asemenea scăderile de producţie observate la plantele îngălbenite. Fiind un virus persistent, tratamentele contra afidelor se presupune că sînt mai eficace decît în cazul îngălbenirii obişnuite.

ÎNGĂLBENIREA RETICULARĂ

Beet yellow-net (engl.); Jaunisse des nervures (fr.); Gelbnetzkrankheit (germ.).

Îngălbenirea reticulară a fost descrisă pentru prima dată de către Sylvester (1948), care arată că boala este răspîndită în nordul Californiei. Prezenţa virusului a fost menţionată apoi în Anglia şi Belgia. Klinkowski şi Schmelzer au descris în R.D. Germană o viroză asemănătoare, însă din cercetările executate ulterior se pare că simptomele respective erau mai curînd provocate de virusul îngălbenirii.

Simptomele. Primele semne ale bolii apar pe frunzele tinere şi constau în îngălbenirea nervurilor secundare. O dată cu dezvoltarea frunzelor se îngălbenesc şi nervurile de ordin superior, iar acestea, în contrast cu ţesuturile dintre nervuri care rămîn verzi, formează un desen reticular de culoare galbenă. Acesta apare pe toată suprafaţa frunzelor sau mai rar numai pe una din jumătăţile limbului.

Virusul atacă speciile din genul *Beta*. O serie de alte plante din familia *Chenopodiaceae* s-au dovedit imune (Sylvester, 1948).

Agentul patogen. Fiind un virus netransmisibil prin suc, nu există indicaţii cu privire la proprietăţile lui. Transmiterea are loc prin următoarele specii de afide: *Myzus persicae* (Sulz.), *Aphis rumicis* Linn., *Macrosiphon solanifolii* Ashm. şi *Myzus pseudosolani* Theob.

Timpul de achiziţionare este de minimum 5 minute, iar cel de infecţie de cel puţin 15 minute. O dată infectate, insectele rămîn infecţioase pentru o perioadă foarte lungă de timp, adesea toată viaţa. În primăvară, principala sursă de infecţie sînt semincerii infectaţi în faza de butaşi. Se pare că virusul are mai multe tulpini, care nu au fost încă studiate.

Combaterea. Deoarece boala are o importanţă economică mai redusă, nu se aplică măsuri speciale de combatere.

ÎNCREŢIREA (EUROPEANĂ) A SFECLEI

Savoia betae Holmes, *Piesmaphilus europeus* Rîjkov, *Beta virus* 3 (Wills) Smith

Rübenkräuselkrankheit, Salatkopf (germ.); Beet leaf (curl) crinkle (engl.); Kurciavosti listov sveklî (rus.).

Boala a fost observată la începutul secolului al XX-lea în Germania, fiind cercetată începînd cu anul 1927 de către D y c k e r h o f f, W i l l e şi M i t s c h e. În prezent, răspîndirea ei este limitată la zonele de graniţă dintre R. D. Germană şi R. F. a Germaniei şi unele regiuni ale Poloniei. La noi în ţară, virusul nu a fost identificat, însă vectorul acestuia a fost semnalat sporadic în nordul Moldovei.

Simptomele. La aproximativ 21 de zile de la infecţie, nervurile frunzelor au o aparenţă sticloasă, translucidă, iar mai tîrziu devin mai groase decît la frunzele sănătoase. Deoarece nervurile cresc mai încet decît restul ţesuturilor, frunzele sînt puternic încreţite şi curbate spre centrul rozetei. Creşterea frunzelor şi a plantei în întregime încetează; în schimb, activitatea coletului este stimulată, formîndu-se un număr mare de frunze de dimensiuni reduse. Frunzişul se transformă astfel într-o căpăţînă asemănătoare cu cea de salată (fig. 58). Mai tîrziu, frunzele se usucă, începînd cu cele mai bătrîne. Ca urmare, rădăcinile plantelor infectate sînt mult mai mici decît normal, iar conţinutul lor în zahăr este redus.

Semincerii infectaţi în faza de butaşi manifestă simptome asemănătoare, iar capacitatea lor de formare a tulpinilor florifere este mult micşorată.

Pagubele produse de încreţirea sfeclei sînt mari. Astfel, în cazul unui atac puternic, recolta de rădăcini poate fi micşorată cu 50 %, la care se mai adaugă scăderea conţinutului de zahăr.

Agentul patogen. Caracteristicile morfologice ale virusului sînt necunoscute. În natură infectează, pe lîngă sfecla de zahăr, şi sfecla furajeră, sfecla roşie, spanacul, *Rumex acetosa* ş. a., *Chenopodium murale* fiind imun.

Virusul nu se transmite prin inoculare de suc. În natură este răspîndit de insecta *Piesma quadratus* Fieb. În condiţii naturale, larvele acestei ploşniţe pot achiziţiona virusul prin hrănire pe plante infectate, însă devin capabile de transmitere numai după transformarea lor în imago. După

achiziţionarea virusului, insectele rămîn infecţioase toată viaţa. De asemenea, virusul se păstrează peste iarnă în corpul insectei vectoare.

Principalele surse de infecţie în primăvară sînt insectele care iernează şi semincerii infectaţi în faza de butaşi. Virusul poate fi transmis la insecta vectoare prin injectare de macerat obţinut din insectele infectate sau de suc extras din frunzele bolnave (P r o e s e l e r, 1966). Virusul se înmulţeşte atît în larve, cît şi în insectele mature. Spre deosebire de

Fig. 58. — Plantă de sfeclă infectată natural cu virusul încreţirii europene, alături de plante sănătoase (original).

comportarea lor în condiţii naturale, larvele inoculate artificial transmit virusul şi în acest stadiu. Diluţia limită în corpul insectelor este de 10^{-5}—10^{-6}, iar în frunze de 10^{-4}—10^{-5}. Inactivarea *in vitro* are loc la 54—58°C, la temperatura camerei virusul rezistă cîteva ore, la +5°C 48 de ore, la —20°C peste 12 săptămîni, iar în frunze uscate timp de 7 zile. Majoritatea virusului se separă la 16 000—25 000 g, sedimentele obţinute la 32 000 şi 50 000 g fiind mai puţin infecţioase. Virusul rămîne activ la pH = 5,0— — 9,5. Experienţele de transmitere prin alte specii de *Piesma* au dat rezultate negative.

Combaterea. Procedeul întrebuinţat pentru combaterea acestei viroze este îndreptat în special spre distrugerea insectei vectoare. La sfîrşitul lunii martie sau începutul lunii aprilie se însămînţează cu sfeclă o bandă lată de 2—3 m în jurul parcelei ce se va cultiva cu această plantă.

Scanned with OKEN Scanner

O dată cu apariţia primelor insecte, banda se prăfuieşte cu preparate organo-fosforice (30 kg/ha). Tratamentul se repetă după 8—10 zile. Fără a mai răsturna cultura din banda de protecţie, se însămînţează apoi toată suprafaţa protejată. După răsărirea culturii se prăfuieşte din nou banda împreună cu o fîşie din cultură, lată de 2—3 m.

ALTE VIRUSURI CARE PRODUC BOLI LA SFECLĂ

Virusul latent al sfeclei (Beta virus inocens Smith) a fost descris pentru prima dată de Smith în Anglia, iar un virus asemănător a fost identificat de Bennett în California (Smith, 1957).

Nu produce pe sfeclă simptome vizibile, însă se poate izola uşor din culturi prin transmiteri pe *Vigna sinensis*, care reacţionează prin leziuni locale. Modul lui de răspîndire în natură este necunoscut.

Virusul pătării inelare negre a tomatelor (Tomato black ringspot virus). Cercetările efectuate de Cadman şi Harrison arată că în Anglia sfeclele cultivate pe anumite soluri sînt frecvent infectate cu o tulpină a virusului pătării inelare negre a tomatelor, denumită Sugar beet ringspot strain (Harrison, 1958). Aceasta se deosebeşte de tulpina tipică, transmiţîndu-se prin nematodul *Longidorus elongatus*. Unele plante de sfeclă nu manifestă simptome externe, iar la altele boala se caracterizează prin pătări inelare şi prin îngălbenirea unor porţiuni ale nervurilor şi suprafeţei limbului.

Ofilirea galbenă a sfeclei (Beet yellow wilt, Gelbwelke der Rübe, *Beta virus 6* Bennett et Munck, *Chlorogenus patagoniensis*) este limitată la Argentina, unde produce încă din anul 1929 pagube mari în zonele expuse atacului.

Simptomele apar în cîmp tîrziu, cînd plantele sînt înaintate în vegetaţie. Primele semne ale bolii constau în îngălbenirea şi deformarea frunzelor, însoţite de piticirea plantelor. Uneori sînt stimulaţi în creştere mugurii auxiliari. Rădăcina devine lemnoasă, uneori vîrful acesteia este distrus şi ca urmare apar rădăcini laterale numeroase. Astfel de plante pot supravieţui, însă dau recoltă scăzută. Plantele infectate mai tîrziu, cînd temperatura este ridicată şi transpiraţia mare, se ofilesc rapid.

Virusul atacă sfecla de zahăr şi cea de salată. Toate varietăţile europene şi nord-americane testate s-au dovedit de asemenea sensibile. Transmiterea în natură se realizează de cicada *Atanus exitiosus*. Virusul se transmite de asemenea prin *Cuscuta subinclusa* D. şi H. şi *C. campestris* Yunckers.

Cercetările efectuate în R. F. a Germaniei arată că în floemul plantelor de sfeclă infectate cu acest virus are loc o acumulare sporită de calloză (Steudel, 1966), fenomen pus în evidenţă de asemenea în cazul îngălbenirii.

Încreţirea (savoya) americană (Beet savoy disease, Amerikanische Kräuselkrankheit, *Beta virus 5* Smith, *Savoia piesmae* Holmes, *Piesmaphilus americanus* Rîjkov) este răspîndită în S. U. A. şi Canada. Simptomele bolii sînt asemănătoare cu ale încreţirii europene, însă virusul este transmis prin specia de ploşniţă *Piesma cinereum* Say.

Încreţirea (vîrfului) californiană (Sugar beet curly top, Kräuselschopfkrankheit der Rübe, *Beta virus 1* Smith, Western yellow blight virus, Tomato yellows virus) este răspîndită în America de Nord, fiind cunoscută în California din 1899. În regiunile cu atac puternic produce pagube deosebit de mari.

Simptomele constau în încreţirea frunzelor şi răsucirea lor spre centrul rozetei, sub forma unui moţ, apariţia unor ridicături în formă de pustule pe frunze, transparenţa nervurilor, protuberanţe pe partea inferioară a frunzelor şi apariţia unui exsudat din peţiol. În secţiune transversală, rădăcinile manifestă inele de culoare închisă, din cauza degenerării floemului, în care virusul se găseşte în concentraţie mare.

Virusul infectează o serie de plante de cultură (sfeclă de zahăr, sfeclă de nutreţ, sfeclă roşie, tomate, tutun, fasole etc.) şi spontane. Experimental, el a fost transmis la 93 de specii din 73 de genuri şi 33 de familii, 33 din speciile sensibile fiind perene (S m i t h, 1957).

În preparatele parţial purificate, T h o r n b e r r y şi H i c k m a n au observat particule sub formă de bastonaşe mari, de 20—30×150—200 mμ. Virusul se inactivează la o temperatură de 75—80°C, iar sucul extras din plantele bolnave rămîne infecţios pînă la o diluţie de 1 :1 000. La temperatura camerei, sucul rămîne infecţios timp de 7 zile. În ţesuturile de sfeclă uscate, virusul îşi păstrează capacitatea de infecţie timp de 4 luni. El este de asemenea deosebit de rezistent la alcool, acetonă, la o serie de dezinfectanţi comuni, ca şi la variaţia pH-ului.

Insecta vectoare este cicada *Circulifer tenellus*. Timpul de celaţie în insectă este de 2—14 zile.

Virusul prezintă un număr mare de tulpini. Măsurile de combatere constau în distrugerea transmiţătorului pe cale chimică, aplicarea celor mai potrivite metode agrotehnice pentru creşterea într-un ritm accentuat a plantelor şi cultivarea soiurilor rezistente. Printre soiurile de sfeclă rezistente se numără U. S. Nr. 1, U. S. Nr. 33 şi U. S. Nr. 34.

Încreţirea (vîrfului) argentiniană (*Ruga verrucosa* var. *distans* C. şi S.) este mult răspîndită în Argentina. Simpotmele ei nu pot fi deosebite de ale încreţirii californiene, transmiterea avînd însă loc prin cicada *Agalliana ensigera* Oman. Se pare că virusul reprezintă o tulpină a virusului încreţirii californiene sau a unui virus foarte înrudit cu acesta.

Încreţirea (vîrfului) braziliană (*Ruga verrucosa* var. *brasiliensis* C. şi E.) este foarte asemănătoare cu încreţirea americană, însă transmiterea are loc prin cicada *Agallia albidula* Uhl. Deosebirea dintre încreţirea ca-

liforniană şi braziliană constă de asemenea în faptul că soiurile sensibile la atacul primei s-au dovedit rezistente la atacul ultimei.

Îngălbenirea nervuriană (Beet yellow vein) a fost descrisă de B e n n e t t în 1944 în sudul Californiei, însă se pare că ea a fost menţionată de alţi cercetători în aceeaşi regiune cu mulţi ani înainte. Simptomele constau în clorozarea nervurilor frunzelor. Foarte caracteristic este faptul că în primele faze ale bolii frunzele de pe o jumătate a plantei rămîn mult în urmă în creştere faţă de cele de pe restul rozetei. Mai tîrziu, diferenţa de creştere se uniformizează, toată planta rămînînd pitică. Virusul a putut fi transmis numai prin altoire. Recolta obţinută de la plantele bolnave este mult micşorată. Boala are însă o importanţă economică redusă datorită răspîndirii ei sporadice. Modul de răspîndire în natură este necunoscut. B e n n e t t presupune că virusul ar avea o legătură cu plantele ornamentale.

Bacterioze

PĂTAREA BACTERIANĂ A FRUNZELOR

Pseudomonas aptata (Brown et Jamieson) Stevens

Boala a fost observată pentru prima dată în 1908 de către B r o w n în S. U. A. Mai tîrziu a fost semnalată în Anglia, Australia şi Coreea. La noi în ţară nu a fost semnalată.

Simptomele. Pe frunze apar pete de culoare brună pînă la neagră, cu diametrul de 2—5 mm, la suprafaţa cărora se formează un exsudat apos. Pe peţiol, petele sînt alungite sub formă de dungi brune închis pînă la negre. Petele de pe frunze de multe ori se întind de-a lungul nervurilor care se brunifică în întregime şi se usucă. În centrul petelor, uneori se formează protuberanţe cu aspect de plută. Cînd tecile sînt puternic atacate, ţesutul se înmoaie.

În cîmp, boala apare în vetre.

Agentul patogen. Bacteria are formă de bastonaş, de 1,2—3,2 × × 0,6—1,3 μ, Gram-negativ, cu cili bipolari. Pe geloză nutritivă, coloniile au forma neregulată, sînt netede, albicioase, fluorescente-verzui, imprimînd agarului o nuanţă verde. Tulbură bulionul, formînd un voal subţire albicios şi un precipitat gros. Lichefiază gelatina, coagulează laptele, nu reduce nitraţii şi nu hidrolizează amidonul. Acidifică, fără producere de gaz, glucoza, galactoza şi zaharoza. Nu acidifică maltoza, lactoza şi manita. Nu produce H_2S, dar produce NH_3 şi indol. Nu se dezvoltă în soluţia nutritivă Cohn, dar se dezvoltă în soluţiile Fermi şi Uschinsky.

Temperatura minimă de dezvoltare = — 1°C, optimă = 27—28°C, maximă = 34—35°C, letală = 47—48°C.

Este sensibilă la uscăciune şi la lumina solară.

Îşi păstrează virulenţa timp de 2—3 ani. Bacteria diferă de alte specii ale genului *Pseudomonas*, ca *Ps. xanthochlora*, *Ps. phaseoli* şi *Ps. tenuis*, şi se apropie foarte mult de *Ps. aeruginosa*, ceea ce i-a determinat pe P a i n e şi B r a n f o o t să considere că este vorba doar de o tulpină a acesteia.

Bacteria mai poate produce infecţii pe *Tropaeolum majus*, lăptuci, pătlăgele vinete, fasole, bob şi ardei. Infecţiile artificiale la cartof, trifoi şi crizanteme au dat rezultate neconcludente.

Bacteria infectează plantele prin hidatode şi răni. Se pare că este transmisibilă prin insecte şi prin seminţe.

Combaterea. Se recomandă aplicarea unui asolament în care sfecla să nu revină decît după 2—3 ani. Distrugerea insectelor vectoare din culturile de sfeclă, precum şi arderea frunzelor bolnave sînt cele mai indicate metode de combatere a acestei boli.

Se vor folosi seminţele sănătoase sau se vor dezinfecta cu produse organomercurice.

TUBERCULOZA RĂDĂCINILOR DE SFECLĂ

Xanthomonas beticola (Smith, Brown et Townsend) Săvulescu

Boala este cunoscută în S.U.A. şi Danemarca.

Simptomele. Pe partea superioară a rădăcinii se formează tumori neregulate, cu suprafaţa zgrunţuroasă, asemănătoare cu cele produse de *Agrobacterium tumefaciens*. În ceea ce priveşte structura internă a tumorilor, între cele două boli există deosebiri esenţiale. Tumorile de cancer au ţesutul intern compact, dens, omogen, de culoare deschisă, pe cînd ţesutul tumorilor tuberculozei este foarte afînat, negricios, prezentînd caverne pline cu mucilagiu cenuşiu-gălbui. Experimental s-au obţinut tumori şi pe peţiolul frunzelor. Aceste tumori sînt la început verzi, apoi capătă o culoare asemănătoare celor de pe rădăcini.

Agentul patogen. Bacteria are formă de bastonaş cu capetele rotunjite, izolată, în perechi sau în lanţuri. Celulele sînt de 0,6—2 × 0,4—0,8μ, Gram-negative sau variabile, cu cîte 1—4 cili mono- sau bipolari. Pe agar, coloniile sînt galbene, lucioase, netede, cu margini drepte sau lobate, formînd cercuri concentrice. Tulbură, bulionul, formînd un voal care mai tîrziu se depune la fund. Pe felii de cartof, bacteria creşte moderat. Lichefiază gelatina. Coagulează încet laptele, formînd o peliculă galbenă. Reduce nitraţii. Amidonul este slab hidrolizat. Acidifică, fără formare de gaze, glucoza, zaharoza, maltoza şi manita; nu acidifică lactoza. Formează NH_3 şi H_2S; nu formează indol. Nu creşte în soluţia Cohn, dar creşte în soluţia Uschinsky. Temperatura minimă de dezvoltare = 1,5°C, optimă

= 23—29°C, maximă = 33—39°C, letală = 51—52°C. Este rezistentă la uscăciune, însă nerezistentă la îngheţ.

Bacteria se prezintă în două forme : *S* şi *R*, ambele fiind patogene, ultima provocînd însă tumori mai puternice.

Este un parazit tipic de răni, infectînd rădăcinile de sfeclă prin rănile produse de insecte sau de alte cauze. În primele stadii ale bolii, bacteriile se dezvoltă intercelular, adunîndu-se în anumite puncte ale scoarţei şi între celulele de cambiu, unde se înmulţesc. Cultura bacteriană în dezvoltare presează ţesuturile-gazdă, provocînd crăpături, ceea ce determină apariţia cavităţilor dezorganizate.

Rădăcinile atacate se descompun repede sub acţiunea microflorei saprofite, care invadează ţesuturile afectate de tuberculoză.

Boala determină o scădere a greutăţii rădăcinilor atacate şi în acelaşi timp o scădere a conţinutului în zaharuri al rădăcinilor.

Se transmite prin sol şi prin rădăcinile atacate.

Combaterea. Pentru prevenirea bolii, cultura de sfeclă nu trebuie să revină pe acelaşi loc mai devreme de 4 ani.

În timpul vegetaţiei se va face un control riguros al culturilor, plantele bolnave distrugîndu-se. De asemenea, după recoltare, toate sfeclele atacate se vor distruge. Din culturile atacate nu se vor alege butaşi şi se vor evita terenurile puternic fertilizate cu azotat de potasiu.

ALTE BACTERII CARE PRODUC BOLI LA SFECLĂ

Agrobacterium tumefaciens (Smith et Towns.) Conn produce cancerul rădăcinii şi coletului. Pe rădăcini, în special pe partea superioară a acestora, şi în regiunea coletului se formează tumori de diferite mărimi, care pot atinge 10—15 cm diametru. La început, tumorile sînt cărnoase, de aceeaşi culoare cu rădăcina, apoi se întăresc, se închid la culoare şi devin rugoase. Mai tîrziu, sub influenţa altor microorganisme se descompun. La noi în ţară este semnalat din 1931—1932.

Pseudomonas wieringae (Elliott) Săvulescu produce un putregai inelar, caracterizat printr-o colorare în roşu-brun pînă la negru, în forma de inel a ţesutului parenchimatic cuprins între nervuri.

Corynebacterium betae Keyworth, Howell şi Dowson produce boala argintie a sfeclei roşii.

Pseudomonas betae Kucerenko. Plăntuţele abia răsărite prezintă pe tulpini dungi brune cu nuanţă roşcată. Coletul putrezeşte. Pe frunze, boala apare mai rar, prezentîndu-se sub formă de pete izolate, de formă ne-

Scanned with OKEN Scanner

regulată, de culoare galbenă-pai. Rădăcinile în timpul păstrării prezintă parţial un putregai moale. Ţesuturile atacate sînt hidrozate, de culoare brună pînă la neagră, cu nuanţă roşcată. Spre deosebire de *Ps. aptata*, *Ps. betae* infectează şi alte specii de plante : cartofi, tomate, fasole, salată, tutun, ricin, provocînd putregaiul moale al ţesuturilor suculente.

Micoze

CĂDEREA ŞI PUTREZIREA PLĂNTUŢELOR DE SFECLĂ

Pythium sp., *Aphanomyces* sp., *Phoma betae* Fr.

Black leg of sugar beet (engl.); Maladie du pied noir de la betterave (fr.); Wurzelbrand der Beta-Rüben (germ.); Korneed, Ciornaia nojka rassadi svekli (rus.); Maria della bietola, Mal del piede (ital.).

Putregaiul sau căderea plăntuţelor de sfeclă este o boală frecventă în special pe suprafeţele unde asolamentul nu este aplicat şi sfecla urmează an de an sau la intervale destul de scurte. Boala apare de obicei în focare, producînd uneori pagube destul de mari. În ţara noastră sînt ani cînd pagubele în producţia de rădăcini pot depăşi 20 % (Rădulescu şi Bulinaru, 1957).

Simptomele. Putregaiuri diferite pot apărea tot timpul perioadei de vegetaţie. Putregaiul plăntuţelor este păgubitor şi apare din primele zile ale răsăririi. În regiunea coletului şi pe rădăcini apar pete de decolorare, care evoluează înconjurînd întreaga tulpiniţă. În zona atacată, aceasta se gîtuie, se deshidratează şi capătă un aspect filiform, uscat la suprafaţă, de culoare negricioasă. Cotiledoanele şi frunzuliţele se îngălbenesc, plantula cade pe pămînt, se ofileşte, se brunifică şi se usucă. Procesele patologice se succedă rapid, uneori apărînd vetre de plante pierite în decurs de numai cîteva zile.

Cînd procesele sînt mai lente şi sînt afectate numai rădăcinile secundare, planta poate emite noi rădăcini; cu timpul însă, atacul se extinde pe rădăcina principală, apoi pe colet şi în cele din urmă planta piere.

La plantele viguroase, boala se manifestă numai pe rădăcinile secundare, caz în care rădăcina principală suferă, creşte mai încet şi nu ajunge la mărimea normală pînă la recoltare.

Agenţii patogeni. Dintre ciupercile mai des întîlnite pe plăntuţele căzute sau putrezite se pot cita specii de *Pythium*, *Aphanomyces*, *Phoma betae*, care se pot găsi separat, dar mai frecvent asociate. Căderea plăntuţelor poate fi de asemenea provocată, în afară de ciupercile citate mai sus, şi de alte ciuperci, cum sînt *Corticium solani*, *Rhizoctonia solani*, *Moniliopsis aderholdi*, specii de *Macrosporium* şi *Alternaria*.

Scanned with OKEN Scanner

În ordinea pagubelor pe care le produc, pe primul loc stau speciile de *Pythium* şi mai ales specia *Pythium de baryanum* Hesse din cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*. Ciuperca aceasta este cea mai frecventă ca agent patogen în cadrul genului *Pythium;* este întîlnită pe un număr foarte mare de specii de plante la care produce, ca şi la sfeclă fenomenul de cădere şi putrezire a plăntuţelor.

Ciuperca are un miceliu puternic ramificat, care invadează ţesuturile plantei, le dezorganizează şi produce putrezirea lor.

Miceliul se dezvoltă intercelular şi nu prezintă haustori. În condiţii de umiditate redusă, la capătul ramificaţiilor miceliului pe suprafaţa substratului atacat iau naştere conidii, de formă sferică, de 22—25 μ diametru.

În picătura de apă, conidiile pot germina imediat, dînd naştere la zoospori, sau pot rămîne încă o perioadă, după care pot germina printr-un filament de infecţie, producînd un nou miceliu.

La *Pythium*, înmulţirea asexuată este mai frecventă prin zoosporangi, formaţi la extremitatea hifelor miceliene şi care sînt de formă globuloasă, de 15—25 μ diametru. Din zoosporangi ies zoospori flagelaţi, care în picătură de apă înoată timp de 50—60 de minute; aceştia, întîlnind ţesuturile plantelor sensibile, germinează printr-un filament de infecţie şi reproduc boala.

Ciuperca se înmulţeşte şi sexuat, formînd oogoane şi anteridii pe ramificaţiile terminale ale miceliului.

În urma fecundaţiei rezultă un oospor cu perete gros, dublu, în interior cu un nucleu diploidal. Oosporii sînt forme de rezistenţă; ei iernează în pămînt şi produc infecţii prin miceliu sau prin zoospori primăvara pe plăntuţele tinere.

Dintre speciile de *Aphanomyces*, cea mai largă răspîndire are *Aphanomyces levis* de By.; din cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Saprolegniaceae*. Această ciupercă atacă plăntuţele de sfeclă în stadiul foarte tînăr; adesea, atacul se produce asupra germenului şi plăntuţa nu mai răsare. Cînd atacul se produce în faza cotiledonară, plăntuţele pier foarte repede. Mai tîrziu, sensibilitatea plantelor este mai redusă.

În ţesutul plantelor de sfeclă, ciuperca dezvoltă un miceliu neseptat, foarte ramificat şi variat ca grosime (5—9 μ). Dacă punem o plantă în apă, din dreptul zonei bolnave apar zoosporangi, de 150—750 μ, tubuliformi, care pun în libertate zoospori sferici, aglomeraţi, de 6—10 × 8—11 μ. Zoosporii înoată în picăturile de apă, vin în contact cu planta şi o infectează printr-un filament germinativ.

Ciuperca se reproduce sexual, formînd oospori cu membrană groasă şi foarte rezistenţi la ger. Primăvara, în condiţii prielnice, oosporii germinează şi dau naştere unui filament pe care se formează zoosporangi cu zoospori, ce asigură infecţiile descrise.

Căderea şi putrezirea plăntuţelor sînt produse foarte frecvent de ciuperca *Phoma betae* Fr., forma conidiană a ciupercii *Pleospora betae* Björling, din cl. *Ascomycetes*, ord. *Pseudosphaeriales*, fam. *Pseudosphaeriaceae*.

Scanned with OKEN Scanner

Ciuperca provoacă pagube importante atît în faza de plantulă, cît şi mai tîrziu, producînd putregaiul inimii plantelor de sfeclă. Atacul poate începe de la sămînţă, afectînd germenii chiar înainte de răsărire. Petele produse de *Phoma* nu sînt extinse prea mult, dar, cum de regulă putrezirea este produsă de un complex de ciuperci patogene, extinderea petelor se face şi pe seama celorlalţi agenţi patogeni cu care atacă în prealabil.

Putrezirea plăntuţelor este frecventă pe toate tipurile de sol şi în mod deosebit în condiţii de umiditate excesivă în timpul germinaţiei seminţelor şi răsăririi plăntuţelor.

Atacurile reduse pot să nu distrugă plantele, dar le pot slăbi şi micşora astfel recolta.

Combaterea. Se recomandă respectarea rotaţiei culturilor, astfel ca sfecla să nu revină pe acelaşi teren mai devreme de 3 ani, evitarea terenurilor acide şi compacte care reţin apa la suprafaţă timp îndelungat, drenarea terenurilor umede şi aplicarea amendamentelor calcaroase, pentru a da solului o reacţie slab alcalină, mai puţin favorabilă dezvoltării agenţilor patogeni.

În anii ploioşi se va evita semănatul prea de timpuriu, în care caz plantele cresc încet. Semănatul mai tîrziu se face pentru ca seminţele germinate în condiţii de temperatură mai ridicată să crească mai repede şi să scape de atacul de putrezire în faza foarte tînără, cînd sensibilitatea faţă de agenţii patogeni este mai mare. Este indicat ca în terenurile umede şi reci semănatul să se facă mai la suprafaţă, pentru ca germenii să străbată mai repede stratul de sol.

Se recomandă de asemenea folosirea de sămînţă sănătoasă, cu facultate şi energie germinativă ridicate. Folosirea de produse organo-mercurice sau de alte preparate pentru tratarea seminţelor are un efect parţial, numai asupra ciupercii *Phoma betae*, care se transmite prin sămînţă, şi mai puţin asupra altor ciuperci care iernează în sol (*Pythium*, *Aphanomyces* ş. a.). Măsurile agrotehnice care accelerează creşterea plantelor (ruperea scoarţei, îngrăşarea fazială cu azot ş. a.) au efect pozitiv în înlăturarea pagubelor produse de căderea şi putrezirea plantelor.

MANA SFECLEI

Peronospora schachtii Fuckel

(Planşa LVI)

Downy mildew of beet (engl.); Mildiou de la betterave (fr.); Falscher Mehltau der Rüben (germ.); Peronosporoz svekli (rus.); Peronospora della barbabietola (ital.); Mildiu de la remolacha (span.).

Mana sfeclei a fost semnalată pe plante de *Beta vulgaris* pentru prima dată în 1865 de către F u c k e l şi descrisă mai amănunţit de acelaşi autor cîţiva ani mai tîrziu sub denumirea de *Peronospora schachtii*.

Prillieux (1882) a semnalat pentru prima dată mana sfeclei în Franţa şi tot el a fost primul care a găsit oospori în frunzele plantelor bolnave.

Această boală a constituit obiectul de studiu şi deci subiectul multor publicaţii, dintre care trebuie citate studiile asupra biologiei agentului patogen ale lui Leach (1931) şi un studiu amplu morfologic, citologic şi biologic al lui Singalovsky (1937).

În ultimii ani se întreprind studii ample asupra acestei boli în Franţa de către Darpoux şi colab. (1959, 1960, 1962, 1963).

Mana sfeclei se întîlneşte în toate ţările în care se cultivă această plantă. În România, boala a fost semnalată şi descrisă de Tr. Săvulescu în anii 1929, 1930 şi 1948, fără însă ca ea să fi prezentat importanţă economică datorită faptului că atacurile mai importante erau sporadice. În ultimii ani însă, boala a început să se răspîndească, căpătînd caracter mai grav în anii cu condiţii favorabile atacului. Atacurile puternice au ca urmare scăderea producţiei de rădăcini, formarea de caverne şi ramificarea rădăcinilor, alungirea coletului, iar ca efect final şi o scădere a conţinutului în zahăr al rădăcinilor. Astfel s-a constatat că greutatea medie a rădăcinilor plantelor bolnave este mult inferioară faţă de cea a plantelor sănătoase.

În cazul unui atac timpuriu, greutatea medie a rădăcinilor plantelor bolnave poate să se reducă pînă la jumătate faţă de cea a plantelor sănătoase. De asemenea, conţinutul de zahăr poate fi cu peste 1% mai mic în rădăcinile bolnave comparativ cu cele sănătoase (Darpoux şi colab., 1961).

Simptomele. Boala se manifestă sub diferite aspecte, în funcţie de vîrsta plantei şi de condiţiile ecologice. Astfel, la plăntuţele tinere în faza de cotiledoane, porţiunile infectate căpătă un aspect de decolorare, iar pe partea inferioară a cotiledoanelor apare, în condiţii de umiditate ridicată, un strat de puf gros, de culoare cenuşie-violacee, format din conidioforii şi conidiile ciupercii. Ca urmare a atacului, plăntuţele pier. Infecţiile puternice în această fază sînt foarte dăunătoare; uneori, procentul de plăntuţe pierite este aşa de mare, încît este necesară reînsămînţarea.

Simptomele tipice ale bolii se manifestă însă pe plantele seminceri. La acestea este atacată rozeta de frunze tinere. Datorită distrugerii frunzelor tinere, planta este stimulată în producerea de noi frunze, ceea ce duce la alungirea coletului. În cazul unui atac puternic, frunzele atacate sînt distruse şi invadate de numeroase ciuperci şi bacterii saprofite, care extind putregaiul în jos spre colet, şi în cele din urmă întreaga plantă piere. Frunzele atacate de pe tija florală sînt mai mici decît cele normale, răsucite, groase. Întregul ax al tijei florale apare piticit, florile rămîn grupate şi întreaga inflorescenţă capătă aspectul unui ciorchine compact. Sînt de asemenea atacate sepalele şi în special bracteele de la baza florilor, care se umflă şi sînt mai deschise la culoare. Pe vreme umedă, întreaga inflorescenţă apare învelită într-un strat cenuşiu-violaceu, format din fructificaţiile ciupercii.

Agentul patogen. Boala este provocată de ciuperca parazită *Peronospora schachtii* Fuckel, cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetales*, fam. *Peronosporaceae*.

Miceliul ciupercii este neseptat, are diametrul de 4,4 — 11 μ, media fiind de 6,7 μ, se dezvoltă intercelular în țesuturile plantei-gazdă, trimițînd haustorii în celule. Conidioforii ce ies prin stomate sînt ramificați dihotomic, au 11 μ în diametru la bază și se îngustează treptat, astfel încît la punctul de ramificare ajung să aibă 5 — 7 μ. Lungimea conidioforilor variază de la 177 μ la 653 μ (în medie 365 μ). Pe fiecare din sterigmele de la capătul ramificațiilor conidioforilor se formează cîte o conidie. Conidiile au o nuanță violacee foarte deschisă, cu dimensiunile de 20 — 28,5 × 16 — 24,3 μ.

Oosporii ciupercii au fost descoperiți prima dată de P r i l l i e u x (1882), apoi de L e a c h (1931), C o r n f o r d (1958), D a r p o u x (1959). Deși sînt cazuri numeroase de semnalare a oosporilor, se găsesc puține relații cu privire la condițiile de formare, maturare și germinare a lor. Dimensiunile oosporilor sînt, la nivelul membranei externe, de 25 — 35 μ (în medie 30 μ). Oosporii sînt organele de rezistență ale ciupercii și reprezintă deci unul din mijloacele de transmitere a bolii de la un an la altul.

În mod sigur este cunoscut faptul că boala se transmite prin intermediul butașilor semincerі și prin semințele care provin de la plantele bolnave și care conțin miceliul ciupercii în partea lemnoasă a glomerulelor.

La începutul perioadei de vegetație, boala se răspîndește prin conidii. Mai tîrziu, cînd intervin temperaturi ridicate, răspîndirea și dezvoltarea bolii sînt încetinite dacă nu chiar oprite pînă în toamnă. Aceasta datorită faptului că temperatura de germinare a conidiilor este cuprinsă între 0 și 25°C, optimum fiind la 4 — 7°C (L e a c h, 1931), și că plantele sînt susceptibile la infecție în special în primele faze de dezvoltare, adică pînă la formarea a 10 frunze (D a r p o u x și colab., 1962).

Temperatura optimă pentru producerea infecției prin conidii este în jur de 8°C (L e a c h, 1931).

Combaterea. Deoarece butașii seminceri sînt o sursă importantă în transmiterea bolii, se recomandă o sortare riguroasă a acestora în toamnă, fiind îndepărtați toți cei care au fost atacați de mană. Ca o măsură generală se impune apoi în anul următor izolarea în spațiu a culturilor de seminceri, culturi ce trebuie să fie plasate la cel puțin 1 km depărtare de culturile pentru rădăcini sau pentru butași.

În ceea ce privește prevenirea îmbolnăvirii culturilor tinere primăvara timpuriu, prin conidiile transportate de la plantele seminceri atacate, s-au obținute rezultate bune prin stropirile cu produse pe bază de zineb și maneb în concentrații de 0,2 — 0,3% (D a r p o u x și colab., 1962).

Scanned with OKEN Scanner

FĂINAREA SFECLEI

Erysiphe betae (Vanha) comb. nov. Welt.

(Planşa LVII)

Făinarea la sfeclă este o boală destul de frecventă, fără a se fi manifestat pînă în prezent cu intensitate deosebită. A fost semnalată prima dată în Boemia (1902), apoi şi în alte ţări, printre care Elveţia, Franţa, Iugoslavia, U.R.S.S., Bulgaria.

În ţara noastră a fost semnalată de S a n d u-V i l l e în 1936 şi apoi descrisă de acelaşi autor în 1954 şi 1967. Se constată că în ultimii ani atacurile cresc în intensitate, ceea ce a determinat studii mai detaliate.

Simptomele. Boala apare atît pe plantele seminceri, cît şi în cultura pentru rădăcini. Se manifestă prin formarea unei pîsle albicioase, cu aspect făinos pe ambele feţe ale frunzelor şi pe tulpinile tinere ale plantelor seminceri. Pe măsură ce boala evoluează, pîsla albicioasă acoperă mai abundent suprafeţele atacate.

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Erysiphe betae* (Vanha) comb. nov. Welt. din cl. *Ascomycetes*, ord. *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae.*

Agentul patogen al făinării a fost descris pînă în prezent sub diferite sinonimii : *Microsphaera betae* Vanha ; *Erysiphe polygoni* DC. ; *Erysiphe communis* (Walr.) Link.

W e l t z i e n (1963) descrie această boală şi o prezintă ca o varietate nouă sub denumirea de *Erysiphe betae* (Vanha) comb. nov. Welt. M a r i ć (1964) găseşte că datele lui W e l t z i e n coincid cu cele obţinute de el în Iugoslavia. Noua denumire se bazează pe numărul mai mic de ascospori formaţi în peritecie şi pe numărul mai mare de apendice ramificate, fapt care o deosebeşte de *Erysiphe communis.*

Ramificaţia bogată a apendicelor, mărimea conidiilor şi a ascelor sînt asemănătoare cu cele de *Erysiphe polygoni*, dar dimensiunile fructificaţiilor şi numărul de ascospori într-o ască sînt mai mici. După descrierile lui M a r i ć (1964), miceliul epifitic în condiţii naturale formează stadiul conidian de tip *pseudooidium*, adică pe conidioforii lungi se formează cîte o conidie eliptică mai mare, care imediat după maturare se detaşează. În locul conidiei căzute se formează o nouă conidie dintr-o celulă a conidioforului. Este posibilă însă şi formarea de conidii tipice de oidium. La formarea unui anume tip de conidii, umiditatea joacă un rol important. Conidiile de tip pseudooidium au mărimi de 36,5 × 16,1 μ (în medie). Periteciile se formează spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie, sînt sferice, de culoare brună deschis la început, apoi brună închis. Diametrul periteciilor variază de la 75 — 140 μ, cu o medie de 100 μ. Numărul cel mai mare de apendice se găseşte pe partea inferioară a periteciei cu care se fixează pe substrat. Într-o peritecie se găsesc în medie 4 — 5 asce de formă elipsoidală, de 60,6 × 35,9 μ, iar în asce sînt în medie 3 — 4 ascospori. Dimensiunile ascosporilor variază între 14,06 şi 28,12 × 9,37 şi 26,95 μ.

Scanned with OKEN Scanner

Boala micşorează suprafaţa de asimilare a frunzelor, micşorînd astfel producţia de rădăcini şi mai ales împiedicînd procesele de acumulare a zahărului în rădăcini.

Combaterea. Deoarece făinarea apare frecvent sub formă de focare, este necesar un control periodic al culturii.

Se recomandă aplicarea tratamentelor cu produse pe bază de sulf muiabil sau cu sulf sub formă de pulbere prin prăfuire.

RUGINA SFECLEI

Uromyces betae (Pers.) Lév.
Planşa (LVIII)

Beet rust (engl.); Rouille de la betterave (fr.); Rost der Runkel und Zuckerrüben, Rübenrost (germ.); Rjavcina sveklì (rus.); Ruggine della barbabietola (ital.); Roya de la remolacha (span.).

Rugina sfeclei este o boală destul de răspîndită, mai ales în ţările din Europa, Africa de nord, America de Nord, Australia etc. În ţara noastră a fost semnalată de către Tr. Săvulescu şi colab. (1942), remarcîndu-se frecvenţe şi intensităţi mai mari de atac în Moldova şi Banat.

Simptomele. Primele manifestări ale bolii apar sub formă de pete de decolorare, care pot fi observate în toată perioada de vegetaţie şi chiar în faza cotiledonară. În dreptul petelor, pe partea superioară a frunzelor se observă nişte puncte mici, de culoare gălbuie (picnidiile ciupercii), iar pe faţa inferioară a frunzei apar ulterior nişte formaţiuni în formă de cupă cu margini decolorate (ecidiile ciupercii). Boala devine vizibilă în plină perioadă de vegetaţie, începînd cu luna mai, cînd pe ambele feţe ale frunzelor apar pustule pulverulente, de culoare brună-castanie, în care sînt uredosporii. Toamna, înainte de recoltare, pe frunze mai apar pustule negricioase, în care se formează sporii de rezistenţă (teleutosporii). Frunzele puternic atacate se îngălbenesc; cînd numărul pustulelor este mare, frunzele se ofilesc şi se usucă. Atacurile puternice prejudiciază cantitatea de rădăcini recoltate de pe unitatea de suprafaţă, precum şi conţinutul acestora în zahăr.

Agentul patogen. Rugina sfeclei este produsă de ciuperca *Uromyces betae* (Pers.) Lév. din cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Puccinia-ceae*. Este o specie autoică cu ciclul complet. În condiţiile din ţara noastră, stadiul de picnidii şi ecidii se observă destul de rar în natură. Picnidiile sînt punctiforme, galbene şi măsoară 90—115 μ în diametru. Ecidiile apar mai întîi ca o pată albicioasă pe faţa inferioară a frunzelor şi pe peţioluri, care se dezvoltă devenind o excrescenţă pe suprafaţa căreia se găsesc ecidiile, în care sînt ecidiospori poliedrici sau alungiţi, de 23—26 × 20—24μ. Stadiul de uredo se formează mai întîi în lagăre mici, brun-castanii, formate prin ruperea şi frîngerea epidermei. Uredopustulele sînt îm-

prăştiate pe toată suprafaţa limbului şi conţin uredospori sferici sau elipsoidali, cu episporul gălbui sau brun deschis, fin echinulat, de 21—35 × 15—25 μ. Uredosporii sînt purtaţi de curenţii de aer tot timpul perioadei de vegetaţie, boala propagîndu-se astfel pînă la distanţe mari.

Uredosporii căzuţi pe frunzele de sfeclă germinează şi trimit şi filamente germinative prin stomate, pătrund în ţesut şi dezvoltă un nou miceliu. Teleutosporii formaţi mai tîrziu sînt unicelulari, globuloşi sau elipsoidali, de 20—35 ×18—25 μ, cu membrana îngroşată mai mult către partea superioară, netedă, la partea apicală cu o papilă hemisferică deasupra porului, iar la bază cu un pedicel caduc. Transmiterea bolii de la un an la altul se face în principal prin uredospori, care pot ierna în sol, şi mai rar prin teleutospori, care rămîn pînă în primăvară pe resturile de frunze, pe peţioluri sau glomerulele de seminţe. Ciclul complet în natură se realizează primăvara prin germinarea teleutosporilor, din care apar bazidiospori. Aceştia, purtaţi de vînt, ajung pe părţile verzi ale plantelor tinere şi infectează ţesuturile în care se dezvoltă picnidiile (spermogonii şi ecidii). Uredosporii care iernează în sol ajung pe frunze, germinează şi produc noi uredopustule, din care se propagă boala, aşa cum s-a arătat mai sus.

Primele apariţii au loc pe culturile de sfeclă semincери.

Pagubele nu sînt prea mari, deoarece atacurile cele mai grave apar către sfîrşitul perioadei de vegetaţie. Atacurile mai timpurii provoacă micşorarea rădăcinilor şi reducerea concentraţiei de zahăr.

Combaterea. În vederea combaterii ruginii sfeclei se recomandă ca la alegerea rădăcinilor pentru seminceri să se înlăture plantele care au fost puternic atacate, iar butaşii înainte de a fi plantaţi să fie trataţi prin îmbăiere în zeamă bordeleză 2—3 % timp de 5 minute. Se recomandă de asemenea strîngerea resturilor vegetale mai ales în culturile unde s-au semnalat atacuri de rugină, precum şi aplicarea îngrăşămintelor potasice. Tratamentele cu fungicide contra cercosporiozei şi altor boli asigură o protecţie şi contra ruginii în cazul cînd glomerulele poartă teleutospori. În cazuri de atacuri puternice foarte timpurii se recomandă tratarea focarelor cu zeamă bordeleză 1—2 %.

CERCOSPORIOZA SFECLEI

Cercospora beticola Sacc.
(Planşa LIX)

Beet leaf spot (engl.); Cercosporiose de la betterave (fr.); Blattfleckenkrankheit der Rüben (germ.); Terkosporoz, Piatnistosti listev sveklî (rus.); Nebbia della bietola (ital.).

Cercosporioza sfeclei a fost semnalată de către Saccardo în anul 1876 şi studiată apoi de numeroşi cercetători, printre care Frank (1897) şi von Thümen (1897) (citat după Canova, 1959).

Datorită răspîndirii în toate ţările cultivatoare de sfeclă de zahăr, cercosporiza a devenit în continuare un obiect de studiu care stă permanent în atenţia cercetătorilor (C a n o v a în Italia, D a r p o u x în Franţa, D a r c h o v s k a în R. S. Cehoslovacă, H r i s t o v a în R. P. Bulgaria). Aceştia au întreprins studii ample cu privire la epidemiologia bolii.

În ţara noastră, cercosporioza este răspîndită în toate regiunile de cultură a sfeclei de zahăr. Frecvenţa şi intensitatea atacului variază de la un an la altul şi de la regiune la regiune în funcţie de condiţiile climatice.

Cercetările efectuate cu privire la pagubele pe care le produce au demonstrat că, în cazul unor atacuri timpurii (sfîrşitul lunii iunie — începutul lunii august) şi în condiţii favorabile dezvoltării bolii în continuare, producţia de rădăcini scade pînă la 20%, iar procentul de zahăr din rădăcinile infectate este cu 1—2 % mai mic comparativ cu cel din plantele neinfectate.

Simptomele. Atacul se manifestă pe toate organele verzi ale plantei (frunză, peţiol, colet, inflorescenţă). Simptomele tipice apar însă pe frunze. La început se prezintă printr-o uşoară decolorare a ţesuturilor epidermice pe zone foarte mici (1—1,5 mm), punctiforme. Această fază scapă însă uneori observaţiei, deoarece urmează imediat o brunificare a ţesuturilor. În cîteva zile, zonele brunificate cresc în dimensiuni şi apare aspectul tipic al bolii : pete mai mult sau mai puţin circulare, de dimensiuni care variază între 2 şi 4 mm diametru, cu ţesuturile necrozate în centru, colorate în brun-cenuşiu, înconjurate de o zonă de culoare brun-roşiatică sau violacee. O dată ce petele, sub aspectul lor tipic, s-au diferenţiat complet, nu-şi mai măresc dimensiunile. Ele sînt distribuite neuniform pe suprafaţa frunzei, puţine la număr şi izolate la început. În condiţii favorabile dezvoltării bolii, ele se înmulţesc foarte mult, se unesc căpătînd forme neregulate.

Pe vreme umedă, care favorizează apariţia conidioforilor şi a conidiilor ciupercii, centrul petelor capătă o culoare cenuşie-albicioasă pe ambele feţe, dar în primul rînd pe faţa inferioară, unde umiditatea se menţine mai ridicată şi pe timp mai îndelungat.

Ţesuturile din dreptul petelor se necrozează şi se rup cu uşurinţă, frunza apărînd uneori perforată.

În cazul unui atac puternic, datorită unor infecţii repetate, petele confluează, cuprinzînd frunza în întregime ; aceasta se îngălbeneşte şi se usucă. Uscarea frunzelor începe cu cele mai bătrîne. Frunzele nou formate sînt atacate la rîndul lor, astfel încît în urma unui atac puternic, spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie, planta apare cu o rozetă de frunze tinere în vîrful coletului. Din cauza formării repetate de frunze, coletul apare evident la suprafaţa solului sub forma unei prelungiri conice. Datorită dirijării consumului de substanţe nutritive în direcţia formării de noi frunze, rădăcinile plantelor puternic atacate sînt mai mici şi cu un conţinut redus de zahăr.

Agentul patogen. Pătarea frunzelor este produsă de ciuperca *Cercospora beticola* Sacc., gr. *Fungi imperfecti*, cl. *Deuteromycetes*, ord. *Hyphales*, fam. *Dematiaceae*.

Deşi este o specie mult studiată, poziţia sa taxonomică a constituit în decursul anilor un subiect de ample discuţii între specialişti. Unii dintre aceştia (W e l l e s, 1925; J o h n s o n, 1949) susţin că specia este foarte polifagă, reuşind să infecteze un număr mare de plante ce aparţin la genuri diferite. Mai mult încă, aceştia au propus unificarea speciilor *Cercospora beticola*, *Cercospora apii* şi *Cercospora nicotiana* într-una singură (*Cercospora apii*), bazîndu-se pe apropierea dintre caracterele morfologice şi patogenitatea ciupercii relevată prin infecţii artificiale.

Alţii (S c h w a r r e, 1917, citat după C a n o v a, 1959) neagă aceasta, susţinînd o pronunţată specializare şi deci păstrarea individualităţii ciupercii sub denumirea de *Cercospora beticola*, dată de S a c c a r d o în 1876, pe baza caracterelor culturale şi a însuşirilor de patogenitate controlate de data aceasta în condiţii naturale. Se pare că divergenţele se datoresc în primul rînd folosirii de criterii taxonomice diferite.

C h u p p (1953), în monografia genului *Cercospora*, consideră ciuperca *Cercospora beticola* ca entitate de sine stătătoare, care parazitează în special plante din fam. *Chenopodiaceae* şi ocazional plante din fam. *Amaranthaceae*.

Miceliul ciupercii *Cercospora beticola* diferă în ceea ce priveşte aspectul în funcţie de vîrstă. Hifele tinere au un diametru de 1,5—2 μ, sînt rar septate, hialine, cu conţinut protoplasmatic omogen; cele mai bătrîne au 3—4 μ în diametru, sînt septate şi ramificate bogat, colorate în brun. În interiorul ţesuturilor plantei-gazdă, hifele au un diametru de 2—3 μ, sînt hialine sau uşor colorate în brun, septate, puţin ramificate.

În cultură artificială se disting în mod evident două tipuri de hife: unul care se dezvoltă la suprafaţa mediului, de 2—3 μ în diametru, cu pereţii paraleli, septat, mult ramificat; un altul care se dezvoltă în substrat şi prezintă hife mai groase, cu diametrul neregulat, de 4—5 μ, cu septe dese, închise la culoare, ce se aglomerează sub formă de mase stromatice asemănătoare celor care se formează în ţesuturile plantei-gazdă sub epidermă.

Din miceliul care se acumulează în interiorul ţesuturilor plantei-gazdă sînt trimişi la exterior, prin stomate, conidioforii în fascicule. Lungimea conidioforilor variază în funcţie de umiditatea atmosferică, oscilînd între 40 şi 65 μ; conidioforii sînt mai groşi decît hifele miceliene (4—5 μ), puţin îngustaţi spre vîrf, neramificaţi, geniculaţi, coloraţi în brun-oliv închis la bază şi mai deschis, aproape hialini, la extremitatea superioară. Datorită faptului că sînt coloraţi la bază şi că apar în fascicule, se observă cu ochiul liber pe suprafaţa petelor sub forma unor puncte foarte mici, negricioase.

Conidiile se formează apical pe conidiofori, sînt hialine, drepte sau uşor curbate, rotunjite la extremitatea cu care se prind de conidiofori şi ascuţite şi mai subţiri la cealaltă extremitate, pluricelulare. Dimensiunile conidiilor sînt de 70—120 × 3,0—3,5 μ, numărul de septe (8—15)

oscilează foarte mult în funcţie de umiditate. C a n o v a (1959) arată că la temperatura constantă de 25°C, în condiţii diferite de umiditate, conidiile formate pe frunzele de sfeclă au avut 53, 2—161,5 μ lungime şi 8—26 de septe. În funcţie de temperatură, lungimea conidiilor şi numărul de septe cresc o dată cu creşterea temperaturii de la 10 la 30°C.

În cultură pe medii artificiale, conidiile ating o lungime superioară celor formate pe substrat natural şi de asemenea numărul de septe este mai mare.

Cu privire la germinaţia conidiilor, există unele afirmaţii (D a r p o u x şi colab., 1952) care indică necesitatea unei perioade de maturare fiziologică de aproximativ 3 zile după diferenţierea completă a conidiilor, pentru ca iniţierea procesului de germinaţie să aibă loc.

Cercetări mai recente (C a n o v a, 1959) au demonstrat că conidiile sînt capabile să-şi înceapă procesul de germinaţie chiar în cazul cînd sînt detaşate prematur de organele care le-au generat, ceea ce denotă că nu există o concordanţă strînsă între maturarea morfologică şi cea fiziologică a conidiilor.

Principalii factori care influenţează germinaţia conidiilor de *Cercospora beticola* sînt temperatura şi umiditatea. Există numeroase studii cu privire la influenţa temperaturii asupra germinaţiei conidiilor, ale căror rezultate însă nu concordă întotdeauna. Astfel, S c h m i d t (1928) arată că între 35 şi 40°C conidiile pierd complet capacitatea lor de a germina. D a r p o u x şi colab. (1952, 1955, 1956) indică temperaturile limite de 7—8°C şi 35—36°C şi temperatura optimă de 24—26°C. După D r a c h o v s k a (1956), temperatura minimă pentru germinaţia conidiilor este de 10°C, cea optimă de 20—30°C şi cea maximă de 32,5—35°C. În Bulgaria, H r i s t o v a (1959) indică germinaţia conidiilor între 7 şi 36,5°C, cu un optim la 23—26°C, iar C a n o v a (1959) în Italia citează temperatura de 30°C ca optimă şi 40°C ca limită superioară la care germinaţia încetează complet.

În ceea ce priveşte umiditatea, germinaţia conidiilor de *Cercospora beticola* se realizează independent de prezenţa apei sub formă lichidă, dar numai într-un mediu cu umiditate relativă foarte mare, pînă la 100 %. S c h m i d t (1928) a găsit că sub 97 % umiditate relativă conidiile nu mai germinează, iar după F r a n d s e n (1956) germinaţia încetează între 90 şi 94 % umiditate relativă. Cercetări în acest sens, reluate amănunţit de C a n o v a (1959), au demonstrat că germinaţia conidiilor se defăşoară în general mai bine într-o atmosferă cu umiditate relativă ridicată (aproape de saturaţie) decît în picătură de apă. Această diferenţă autorul o pune pe seama unei cantităţi mai mari de oxigen pe care ciuperca o găseşte în atmosfera saturată decît în apă sub formă lichidă. Pe lame de sticlă, autorul a obţinut germinaţia conidiilor pînă la umiditatea relativă de 88 %, iar direct pe frunze de sfeclă pînă la 78—80 %umiditate relativă. Se pare că frunzele plantelor conţin unele substanţe capabile să stimuleze germinaţia conidiilor.

Datele ce se referă la influenţa luminii asupra germinaţiei conidiilor de *Cercospora beticola* sînt insuficiente, cu atît mai mult cu cît cele exis-

tente sînt contradictorii : S c h m i d t (1928) nu a observat diferenţe în ceea ce priveşte germinaţia conidiilor la lumină sau întuneric ; K o v a c s (1955) afirmă că lumina are un efect stimulator asupra germinaţiei, iar C a n o v a (1959), dimpotrivă, a obţinut cel mai ridicat procent de conidii germinate la lumină difuză şi întuneric. După 12 ore la 25°C, conidiile au germinat 100 % la întuneric, în timp ce la lumină directă procentul de conidii germinate a fost de 18,7. De asemenea, alungirea promiceliilor a fost evident mai mare la întuneric.

Toate condiţiile care influenţează pozitiv metabolismul conidiilor influenţează în mod negativ asupra duratei viabilităţii lor. La temperatură şi umiditate scăzută, conidiile îşi păstrează viabilitatea mai multă vreme decît atunci cînd sînt păstrate în condiţii de temperatură şi umiditate ridicată. S-a găsit că, în funcţie de aceste condiţii, conidiile îşi pot păstra capacitatea de a germina între 1 şi 16 luni.

Cercospora beticola este o ciupercă înzestrată cu o capacitate de reproducere foarte mare. În condiţii optime de umiditate şi temperatură sînt suficiente 12 ore pentru a ajunge la completa diferenţiere şi în cantitate foarte mare a conidiilor. Printr-un calcul mai mult sau mai puţin exact, numărul de conidii care se diferenţiază pe o frunză în cursul unei perioade de vegetaţie a fost apreciat la 6—10 milioane (C a n o v a, 1959). Capacitatea ciupercii *Cercospora beticola* de a produce conidii în cantitate abundentă şi cu un grad de viabilitate pronunţat contribuie mult la răspîndirea infecţiei într-o cultură de sfeclă.

Eliberarea conidiilor are loc în prezenţa apei în formă lichidă sau de vapori, iar dispersarea lor este mijlocită de vînt, ploaie şi insecte.

Conidiile ajunse pe frunze, în condiţii favorabile de umiditate şi temperatură, germinează, dînd naştere la filamente miceliene care se întind pe suprafaţa frunzei în diferite direcţii.

Infecţia cu *Cercospora beticola* se realizează prin stomate cu ajutorul „hifelor de inoculare", care se deosebesc de hifele germinative prin aceea că sînt filamente scurte, neseptate, cu diametrul variabil şi puţin mai mare decît cel de la filamentele miceliene obişnuite, cu conţinut protoplasmatic bogat, şi se formează totdeauna în apropierea unei stomate (C a n o v a, 1959). Ciuperca pătrunde mai uşor în ţesut cînd stomatele sînt complet deschise. În cazul stomatelor parţial deschise, pătrunderea necesită un timp mai îndelungat. Hifele de inoculare ajung în camera substomatică, se alungesc în direcţia opusă punctului de intrare şi capătă aspectul unui filament normal cu diametrul uniform, septat. Din acest moment se încheie faza de „pătrundere" (C a n o v a, 1959) sau „contaminare" (D a r p o u x şi colab., 1957) şi începe „atacul" sau „infecţia", cînd filamentele miceliene se dezvoltă pe seama ţesuturilor plantei-gazdă, la început intercelular, iar mai tîrziu intracelular.

Pătrunderea sau contaminarea are loc în condiţii optime la 25—26°C şi 98—100 % umiditate relativă şi se realizează în două zile (C a n o v a, 1959). Alte cercetări (D a r p o u x şi colab., 1957) relevă că în condiţii optime de temperatură şi umiditate (aceleaşi cu cele indicate mai sus) contaminarea începe practic în a treia zi după ce sporii au început să ger-

Scanned with OKEN Scanner

mineze. Numărul punctelor de pătrundere, în raport cu numărul conidiilor, este de 20 % în a treia zi, de 75 % în a patra zi şi de 100% în ziua a şasea.

După pătrunderea agentului patogen în camera substomatică urmează invadarea sau perioada de incubaţie, care începe cu difuzarea miceliului în interiorul ţesuturilor frunzei şi sfîrşeşte prin diferenţierea petelor necrotice. Evoluţia miceliului are loc în primul rînd în profunzime în direcţia şi pînă la epiderma opusă şi apoi se ramifică lateral, astfel încît petele de cercosporioză apar deodată pe ambele feţe ale frunzei.

Dacă asupra contaminării influenţează atît temperatura, cît şi umiditatea, în procesul de infecţie propriu-zis şi pentru incubaţie un rol hotărîtor îl are temperatura.

Datele ce se referă la durata perioadei de incubaţie în funcţie de temperatură sînt foarte contradictorii. Aceasta datorită, probabil, faptului că nu întotdeauna s-a ţinut seama de vîrsta frunzei şi datorită neconcordanţei de păreri în ceea ce priveşte înţelegerea perioadei de incubaţie, în sensul că unii autori o consideră din momentul depunerii sporilor pe frunză şi pînă la apariţia petelor, iar alţii numai după ce pătrunderea a avut loc şi de asemenea pînă la apariţia petelor. Astfel, S c h m i d t (1929) citează 18 zile la 22°C şi 14 zile la 25°C, iar D r a c h o v s k a (1956) arată că perioada de incubaţie variază între 7 şi 50 de zile (la 15°C este de 30 de zile, iar la 20—25°C de 14 zile). H r i s t o v a (1959) în Bulgaria, lucrînd în condiţii de seră, găseşte 10—12 zile la temperatura de 25°C şi 14 zile la 20—22°C. În cîmp stabileşte 43 de zile la o temperatură medie de 13,1°C, 16 zile la 18,3°C şi 8 zile la 21°C. C a n o v a (1959), în Italia, găseşte 7—8 zile la 30°C, 9—10 zile la 25°C, 13—14 zile la 20°C şi 19—21 de zile la 15°C.

În ceea ce priveşte vîrsta plantei, se indică în general o perioadă prelungită cu 2—5 zile la frunzele mature faţă de cele tinere.

Din analiza succesivă a diferitelor faze de dezvoltare a agentului patogen reiese clar că cercosporioza este o boală tipică pentru regiuni cu climat cald şi umed. Temperatura şi umiditatea au un rol esenţial în apariţia şi evoluţia bolii. În anii cu primăveri reci, contaminările primare se realizează greu şi de asemenea incubaţia durează mult, întîrziind astfel apariţia primelor pete.

Transmiterea bolii de la un an la altul, şi deci apariţia primelor focare de infecţie, se face prin glomerule, pe care ciuperca se păstrează fie sub formă de miceliu în părţile lemnoase, fie prin conidiile care se află pe suprafaţa acestora. O sursă importantă în infecţiile primare o constituie frunzele şi coletele de sfeclă atacate care rămîn în sol de la cultura precedentă şi care reuşesc să infecteze plantele tinere. Obişnuit însă, focarele primare de cercosporioză apar în culturile de seminceri de pe care se extind rapid în culturile obişnuite de sfeclă.

În condiţiile ţării noastre, în general, primele focare de cercosporioză nu apar mai curînd de sfîrşitul lunii iunie — începutul lui iulie. Dacă în continuare vor fi zile ploioase şi temperaturi în jur de 25°C, se creează condiţii de infecţii secundare şi boala se generalizează cu atît mai repede

cu cît condiţiile vor fi mai favorabile pentru contaminare, incubaţie, sporulare şi diseminare.

Combaterea. Prin îndepărtarea resturilor de frunze după recoltarea sfeclei sau îngroparea lor adîncă în sol se elimină una din cele mai importante surse de infecţie.

Distrugerea buruienilor este necesară nu numai pentru că unele din ele servesc ca gazde ale ciupercii *Cercospora beticola*, dar şi prin aceea că prin prezenţa lor se măreşte densitatea culturii, menţinînd astfel un microclimat umed favorabil infecţiilor.

Avînd în vedere că solul constituie o sursă importantă de infecţie, nu se poate semăna sfeclă după sfeclă, măsură care de altfel este impusă şi de alte reguli agrotehnice. Culturile de sfeclă pentru zahăr sau pentru butaşi nu trebuie să fie în apropierea culturilor de seminceri, mai ales dacă butaşii au fost atacaţi în anul precedent.

Tratarea chimică specială a seminţelor împotriva cercosporiozei nu este absolut necesară, dar tratamentele ce se aplică seminţei pentru prevenirea putrezirii în sol acţionează şi asupra conidiilor de *Cercospora beticola* ce eventual se află pe suprafaţa glomerulelor.

O altă măsură de prevenire a apariţiei bolii şi de încetinire a evoluţiei sale se referă la o fertilizare multilaterală şi echilibrată a sfeclei pentru asigurarea unei dezvoltări viguroase şi cultivarea de soiuri rezistente. În problema ameliorării rezistenţei faţă de atacul de *Cercospora beticola*, deşi s-au depus eforturi susţinute, realizările sînt reduse; multe soiuri care la început s-au dovedit mai rezistente, atunci cînd au fost cultivate în alte regiuni decît cele în care au fost create, şi-au pierdut din această însuşire. Existenţa raselor fiziologice este o problemă controversată, însă, dacă există rase la *Cercospora beticola*, atunci este absolut necesar ca, înainte de începerea lucrărilor de ameliorare a rezistenţei sau cel puţin concomitent cu aceasta, să se efectueze studiul raselor prezente.

În general, soiurile de sfeclă de zahăr care se cultivă nu diferă mult în ceea ce priveşte rezistenţa lor faţă de *Cercospora beticola*. Ele manifestă însă un grad diferit de toleranţă a atacului şi de această însuşire trebuie să se ţină seama în alegerea soiurilor pentru cultivarea lor, în special pentru regiunile cu condiţii favorabile dezvoltării bolii.

Chiar în această situaţie, necesitatea combaterii chimice a cercosporiozei se impune mai ales în cazul soiurilor productive şi cu însuşiri tehnologice bune.

Sînt numeroase studiile cu privire la eficacitatea diferitelor produse fungicide în combaterea cercosporiozei sfeclei de zahăr. În ultimul timp însă se insistă mult asupra produselor pe bază de acetat de staniu-brestan în concentraţie de 0,15 % (Giardini, 1958; Stevanović, 1958; Kispatić, 1962).

Pe lîngă însuşirile de eficacitate pronunţată şi remanenţă îndelungată, produsul brestan are şi un efect stimulator asupra plantelor de sfeclă. Recent, Darpoux şi colab. (1966) relevă superioritatea tiabendazolului în concentraţii de 0,160 şi 0,08 % în comparaţie cu toate fungicidele

experimentate anterior, datorită unei acţiuni curative evidente pe care acesta o manifestă faţă de *Cercospora beticola*.

Cunoştinţele despre biologia ciupercii *Cercospora beticola* acumulate în ultimul timp au permis stabilirea unor principii care să stea la baza avertizării tratamentelor împotriva cercosporiozei şi care în general sînt cele preconizate de D a r p o u x şi colab. (1953). Primul tratament nu se va aplica în nici un caz înainte de apariţia petelor pe frunze. Este important să se acţioneze asupra infecţiilor secundare. După apariţia petelor sînt necesare 2—3 zile cu condiţii optime (umiditate relativă maximă, temperatura 20—25°C) pentru ca sporularea să aibă loc şi după aceea alte 3—4 zile pentru ca sporii să se detaşeze şi să se răspîndească. După ce s-au înregistrat condiţii favorabile sporulării, se avertizează efectuarea tratamentului în cele 4—5 zile care urmează primei ploi. Indiferent însă de condiţiile climatice, nu se vor efectua tratamente la intervale mai mici de 10—14 zile, în funcţie de remanenţa produsului folosit

PĂTAREA FRUNZELOR DE SFECLĂ
Ramularia beticola Fautr. et Lamb.

Pătarea frunzelor de sfeclă este o boală care nu produce pagube prea mari în culturile de sfeclă; ea poate fi uşor confundată cu pătarea frunzelor produsă de ciuperca *Cercospora beticola*.

Este destul de răspîndită în Franţa, Belgia, Danemarca, Olanda, precum şi în Germania, Austria, R.S. Cehoslovacă. În România a fost semnalată de T r. S ă v u l e s c u şi colab. (1930—1931).

Simptomele. Boala produce pete mici, de formă unghiulară, de 2—3 mm în diametru, care se aseamănă cu cele produse de *Cercospora beticola*, de care se deosebesc printr-un colorit mai deschis, avînd un caracter mai difuz; ţesutul atacat nu este delimitat, iar marginile petelor prezintă un halo cenuşiu deschis sau roşiatic; diferenţierea se face mai uşor cînd apar fructificaţiile ciupercilor, care dau petelor un aspect albicios, spre deosebire de cele produse de *Cercospora*, care sînt cenuşii.

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Ramularia beticola* Fautr. et Lamb. (sin. *Ramularia betae* Rostr.), din *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Mucedinaceae*.

Infecţia se face prin stomate, fiind favorizată de o umiditate ridicată. Conidiile germinează şi pătrund în ţesutul frunzelor, unde îşi dezvoltă miceliul. Fructificaţiile ciupercii se caracterizează prin apariţia de mănunchiuri dense de conidiofori, de formă cilindrică, cu una sau două conidii la partea superioară. Conidiile sînt uni- sau bicelulare, subţiri, cilindrice şi de dimensiuni cuprinse între 12 şi 28 × 1,2 şi 1,5 μ. Infecţiile au loc de regulă într-o fază mai avansată de vegetaţie.

Scanned with OKEN Scanner

Temperaturile optime pentru infecţie sînt de 18—20° C, perioada de incubaţie durînd 16—18 zile la 17° C şi 26—27 de zile la 28° C.

Combaterea. Măsurile de combatere a pătării produse de *Ramularia* sînt aceleaşi ca şi în cazul cercosporiozei.

PUTREZIREA SFECLEI ÎN SILOZURI
(Planşa LX)

Kagatnaia gnili (rus.).

În condiţii de păstrare necorespunzătoare în silozuri şi depozite, rădăcinile de sfeclă sînt supuse invaziei unor microorganisme patogene şi saprofite, care produc putrezirea şi degradarea materialului destinat pentru industrializare sau ca furaj.

În perioada de păstrare, în rădăcinile de sfeclă îşi continuă activitatea unele procese vitale, şi în special respiraţia, în timpul căreia se consumă din zahărul acumulat. Cele mai mari pierderi de zahăr se datoresc unor procese de putrezire în urma cărora zaharurile sînt consumate în totalitate din ţesuturile rădăcinilor. Putrezirea parţială a rădăcinilor produce greutăţi procesului de industrializare a acestora, face imposibilă extragerea întregii cantităţi de zahăr din partea sănătoasă, înregistrîndu-se astfel pierderi valorice considerabile.

Simptomele. Aspectele putrezirii rădăcinilor sînt foarte variate, deoarece numărul agenţilor care concură la distrugerea ţesuturilor este foarte mare. Morocikovski, Muraviov şi Vitas (citaţi de Petruha şi colab., 1952) au stabilit că la fenomenele de putrezire a rădăcinilor concură aproximativ 200 de specii de ciuperci şi 60 de specii de bacterii. Complexul de microorganisme care produc putrezirea rădăcinilor este altul în diferite zone climatice şi în diferite condiţii de păstrare.

Rezultatele cercetărilor efectuate au stabilit cîteva tipuri de putrezire, în funcţie de agentul patogen dominant.

Agenţii potogeni. În funcţie de agentul patogen primar, Morocikovski (1948) deosebeşte cîteva tipuri de putrezire a sfeclei în depozite.

Putregaiul cenuşiu, produs de ciuperca *Botrytis cinerea* Pers., este foarte răspîndit şi apare numai în depozite. La suprafaţa rădăcinilor se dezvoltă un miceliu de culoare albă la început, care apoi devine cenuşiu deschis pînă la cenuşiu închis. Procesul infecţios începe de la rana produsă prin secţionarea coletului sau de la leziunile produse la recoltare sau depozitare. Ţesutul din dreptul zonelor invadate de miceliu începe să putrezească. Din loc în loc, miceliul formează împletituri compacte, de culoare neagră — sclerotii, forma de rezistenţă a agentului patogen. Sclerotii se pot păstra timp îndelungat în condiţii nefavorabile şi pot germina, formînd miceliu în condiţii de mediu favorabile.

Scanned with OKEN Scanner

Putregaiul fuzarian este produs de ciuperci din genul *Fusarium*, care pot fi introduse în silozuri o dată cu solul infectat sau cu resturi vegetale aderente la rădăcini. La suprafaţa rădăcinii se formează un miceliu alb sau roz deschis, roşcat, uneori cu reflexe gălbui. Procesul infecţios începe din dreptul unor leziuni sau se dezvoltă pe o zonă de rădăcină afectată de un alt agent. Adesea, putregaiul fuzarian este produs de ciuperci care iernează în sol şi atacă plantele în timpul dezvoltării lor în cîmp. În cazuri de infecţii produse în cîmp, rădăcinile aduse la păstrare încep să putrezească mai de timpuriu.

Putregaiul inimii, produs de ciuperca *Phoma betae* Fr., este foarte răspîndit; apare de obicei în cîmp, unde se manifestă prin veştejirea şi brunificarea frunzelor tinere. Ciuperca atacă şi frunzele mai bătrîne, producînd pete circulare, de 1—3 cm diametru, gălbui sau brune deschis, cu o zonă necrotică brună în mijlocul petei. În dreptul petelor, într-un stadiu mai avansat al bolii, apar puncte mici, negre — picnidiile ciupercii. Rădăcinile de la plantele bolnave sînt mai mici şi, atunci cînd sînt introduse la păstrare, putregaiul se dezvoltă în continuare. Boala este favorizată în cîmp de lipsa borului din sol.

Putregaiul negru este produs de ciupercile din genurile *Alternaria*, *Cladosporium* şi *Macrosporium*. Se manifestă prin apariţia unui mucegai catifelat, de obicei pe partea inferioară a rădăcinii în curs de veştejire sau pe partea superioară pe suprafaţa rănii produse prin retezarea coletului. Aceste ciuperci produc descompunerea ţesutului rădăcinilor şi creează un substrat pentru alte multe microorganisme cu care procesul de putrezire a rădăcinilor se accelerează.

Ca agenţi activi cu rol primar mai sînt citate ciupercile din genurile *Rhizopus*, *Mucor*, *Penicillium* ş.a. (Morocikovski, 1948). Toate tipurile de putrezire sînt favorizate de condiţiile nefavorabile păstrării rădăcinilor şi favorabile gamei largi de agenţi provocatori de putreziri.

Unul din factorii cei mai importanţi pentru păstrarea în bune condiţii a rădăcinilor de sfeclă în silozuri este temperatura. Ca şi la păstrarea altor rădăcinoase, temperatura optimă în silozuri trebuie să fie de 0,5—2° C. În aceste condiţii, procesele vitale ale rădăcinilor au loc cu pierderi minime ale zahărului acumulat, iar agenţii patogeni care produc putrezirea rădăcinilor au o dezvoltare foarte lentă şi nu-şi manifestă activitatea dăunătoare. Pe măsura ridicării temperaturii se intensifică atît procesele de respiraţie a rădăcinilor, cît şi activitatea microorganismelor dăunătoare.

Umiditatea relativă ridicată şi temperatura normală de păstrare avantajează o bună conservare a calităţilor pentru industrializarea rădăcinilor.

Cînd însă rădăcinile sînt purtătoare de surse infecţioase, iar temperatura în silozuri este mare, un procent ridicat de umiditate accelerează procesele de putrezire a rădăcinilor. De aceea este necesar ca umiditatea şi temperatura să fie în concordanţă şi reglate în funcţie de posibilităţile de dirijare a acestor factori.

Scanned with OKEN Scanner

De o deosebită importanţă pentru păstrarea rădăcinilor este starea de sănătate a acestora, calitatea lor în momentul introducerii la păstrare. În mod curent, focare de putregai apar atunci cînd în depozit sînt introduse rădăcini atacate de unii paraziţi din cîmp, cum sînt cele atacate de *Phoma betae* sau rădăcini care au fost îngheţate. Ofilirea rădăcinilor în grămezi pe cîmp din cauza pierderii apei favorizează invadarea acestora cu microorganisme, care provoacă putrezirea.

Combaterea. Condiţiile hotărîtoare în prevenirea putregaiului sînt în primul rînd legate de o agrotehnică raţională, precum şi de cerinţele de nutriţie minerală completă şi echilibrată. De asemenea, starea sănătăţii frunzelor are o influenţă importantă. Rădăcinile provenite din plante atacate de rugină, făinare, viroze, cercosporioză, mană etc. sînt sensibile la putregai în timpul depozitării. În acest sens se recomandă păstrarea pentru timp mai îndelungat numai a rădăcinilor provenite din plante sănătoase şi intacte.

Acoperirea silozurilor cu pămînt se recomandă să se facă treptat, mărind stratul de pămînt de la baza biloanelor ce se formează pînă la 50 cm grosime, iar la vîrful silozului maximum 15—20 cm.

De asemenea se recomandă prăfuirea rădăcinilor cu praf de var înainte de însilozare pentru a provoca o reacţie bazică nefavorabilă majorităţii microorganismelor care produc putrezirea; menţinerea unei temperaturi de 0,5—2° C şi a unei umidităţi moderate, corelată cu temperatura; înlăturarea straturilor groase de zăpadă şi a pojghiţei de gheaţă de pe silozuri; îndepărtarea focarelor de putrezire îndată ce apar.

MUCEGAIUL VIOLET AL SFECLEI
Rhizoctonia violacea Tul.

Violet root rot (engl.); Rhizoctone de la betterave (fr.); Violetter Wurzeltöter (germ.); Rizoctonioz (rus.); Mal vinato (ital.); Mal vinoso, Rizoctoniosis (span.).

Mucegaiul violet este o boală care apare sporadic şi în ţara noastră în unele zone de cultură a sfeclei de zahăr. A fost semnalată de Tr. Săvulescu şi colab. (1953, 1955).

Simptomele. Pe rădăcinile sfeclei de zahăr apar pete de culoare violacee, acoperind porţiuni mai mult sau mai puţin extinse. Pe suprafeţele atacate apare o pîslă miceliană, în care se observă puncte violete închis, care reprezintă aglomerări de miceliu scleroţial. Ţesutul din dreptul petelor se degradează şi capătă o culoare cenuşie; pe rădăcină apar depresiuni care în condiţii favorabile se extind, ducînd la putrezirea întregii rădăcini; frunzele se ofilesc şi apoi se usucă.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Rhizoctonia violacea* Tul., sin. *Rhizoctonia crocorum* (Pers.) DC., forma sterilă a ciupercii *Helicobasidium purpureum* Tul. Ciuperca trăieşte saprofit în sol pe resturile vegetale (rădăcini), de pe care miceliul se poate extinde pe rădăcinile plantelor în creştere, pătrunzînd prin răni cauzate de insecte.

În condiţii nefavorabile, ciuperca formează pe suprafeţele atacate scleroţi (forma de rezistenţă), care se pot păstra timp îndelungat.

Combaterea. Tratamentele aplicate la seminţe contra altor boli sînt eficace şi asupra mucegaiului violet. Asolamentul de cel puţin 3 ani evită transmiterea bolii prin scleroţi, care se conservă în sol 2—3 ani. Cînd atacul apare în vetre mici, plantele se înlătură şi se distrug.

Boli neparazitare

CARENŢA ÎN ELEMENTE NUTRITIVE LA SFECLĂ

Sfecla este o plantă cu sensibilitate sporită faţă de carenţa sau excesul de elemente nutritive, deşi cantitatea de elemente minerale este relativ redusă în componenţa structurală a ei.

Astfel, elementele minerale din cenuşă nu depăşesc în total 0,8 %, deşi rolul lor este foarte important. Nutriţia minerală a sfeclei, rolul fiecărui element în creşterea şi dezvoltarea plantelor de sfeclă au fost intens studiate în toate ţările cultivatoare de sfeclă.

Prezentarea pe scurt a simptomelor de carenţă a principalelor elemente minerale apare necesară şi din punct de vedere fitopatologic, atît în ceea ce priveşte rezistenţa plantelor faţă de unii agenţi patogeni din rîndul paraziţilor, cît şi bolile neparazitare, bolile de nutriţie.

Carenţa de azot se manifestă printr-o decolorare specifică a frunzelor plantelor insuficient nutrite cu azot. Decolorarea şi îngălbenirea limbului frunzelor apar însă începînd de la baza nervurilor, spre deosebire de îngălbenirea naturală prin îmbătrînirea frunzelor. În cazul excesului de azot, frunzele capătă un aspect de asemenea tipic, avînd un colorit verde închis anormal.

Carenţa de fosfor se manifestă de asemenea printr-un colorit verde închis, dar cu reflexe albăstrui caracteristice. Mai departe, frunzele capătă un colorit cu nuanţe roşietice, se formează pe limb pete brune închis, ţesutul din dreptul petelor se necrozează şi în ultimă instanţă întreaga frunză se usucă.

Carenţa de potasiu produce de asemenea pe frunze un colorit mai închis şi în evoluţie marginile frunzelor şi ţesutul dintre nervuri se îngălbenesc şi se formează pete brune închis.

Scanned with OKEN Scanner

Pete asemănătoare se observă şi pe peţioluri. Adesea, frunzele se răsucesc şi, în caz de carenţă accentuată, se usucă complet.

Carenţa de fier produce fenomenul de clorozâ, caracterizat printr-un colorit verde pal al întregii suprafeţe foliare.

Carenţa de calciu se manifestă printr-o gofrare a marginilor foliare şi o necrozare marginală a frunzelor.

Carenţa de mangan, sau pătarea galbenă a sfeclei de zahăr, se manifestă printr-o clorozâ a ţesutului dintre nervurile frunzelor. Marginile frunzelor bolnave se răsucesc către partea superioară a frunzei pînă la o închidere totală a suprafeţei foliare. Aceleaşi simptome se observă la sfecla furajeră şi la cea de masă, deşi la cea de masă îngălbenirea este mascată de culoarea roşie a frunzelor. Şkolnik (1950) citează pe Stiles (1946), care a găsit la plantele bolnave de pătarea galbenă un conţinut de mangan de 10 ori mai mic decît la plantele sănătoase, ceea ce a întărit diagnosticul dat de carenţă în mangan.

Simpla adăugare de săruri de mangan în sol sau stropirile extraradiculare duc la însănătoşirea plantelor.

Carenţa de bor produce simptome grave şi specifice. Lipsa borului la sfecla de zahăr a fost obiectul multor studii. Belousov (1932—1934) a arătat că insuccesele culturii sfeclei de zahăr în soluţii nutritive s-au datorat lipsei borului din amestecurile de elemente nutritive. Dimpotrivă, sfecla suportă excese de bor fără să manifeste simptome de intoxicaţie. Lipsa borului produce un dereglaj general al funcţiilor fiziologice, creşterea încetează atît la rădăcini, cît şi la frunze şi ca simptom specific apare necroza punctului de creştere, pe care apoi se instalează ciuperca *Phoma betae* şi altele, care produc putregaiul inimii sfeclei. Brandenburg (1931) a demonstrat că prin adăugarea borului atît la culturi în soluţii nutritive, cît şi în nisip a înlăturat fenomenul de putrezire uscată a inimii la sfeclă. Aceleaşi rezultate a obţinut şi în cîmp. Autorul ajunge la concluzia că ceea ce s-a socotit ca fenomen parazitar la putregaiul inimii este carenţa de bor, după care se instalează agenţi patogeni ce desăvîrşesc fenomenul de putrezire. Sfecla furajeră este şi mai sensibilă la lipsa borului decît sfecla de zahăr. Lipsa borului în perioada activă de formare a rădăcinilor opreşte procesele de divizare şi înmulţire a celulelor, împiedică circulaţia normală a substanţelor nutritive. Lipsa borului este gravă la culturile de butaşi şi de seminceri. Butaşii pentru seminceri rămîn mici şi se conservă greu, iar cultura de seminceri în condiţii de carenţă a borului dă o producţie foarte mică de glomerule, borul fiind foarte important în procesele de fecundaţie şi de legare a florilor.

Adăugarea de îngrăşăminte care conţin bor sau adăugarea de bor la stropirile antiparazitare, precum şi simpla aplicare extraradiculară a soluţiilor cu săruri de bor înlătură complexul depresiv fiziologic din plantă, descris anterior.

Scanned with OKEN Scanner

CICOAREA (*Cichorium intybus* L.)

Micoze

MANA CICORII
Bremia lactucae Regel

Peronospora delle composite (ital.); Meunier des laitues (fr.); Falscber Melthau des Gartensalat (germ.); Downy mildew on Lettuce (engl.).

Mana cicorii este cunoscută în Europa şi în America. În ţara noastră nu a fost încă întîlnită.

Simptomele. Boala se manifestă pe frunze, pe care apar pete unghiuloase cuprinse între nervuri, la început de culoare verzuie-gălbuie, apoi brună. În dreptul petelor, pe partea inferioară apar conidioforii ciupercii sub forma unui puf albicios. Frunzele puternic atacate se brunifică.

Agentul patogen. *Bremia lactucae* Regel, sin. *Peronospora gangliformis* (Berk.) de By., cl. *Phycomicetes*, ord. *Oomycetales*, fam. *Peronosporaceae*. Ciuperca produce infecţie stomatică, miceliul dezvoltîndu-se intercelular. Conidioforii sînt lăţiţi la vîrful ramurilor în formă de palmă, cu 2—8 sterigme. Conidiile sînt ovoidale sau rotunde, cu diametrul de 15—18 μ. Oosporii sînt globuloşi, mici, cu membrana de culoare galben-brună. Optimul termic de germinare a conidiilor este cuprins între 20 şi 25°C. Perioada de incubaţie este de 6—8 zile.

Agentul patogen atacă numeroase specii de plante din fam. *Composeae*. La noi au fost indicate 14 plante-gazdă (Tr. Săvulescu şi O. Săvulescu, 1964). Dintre plantele de cultură a fost întîlnită pe salată, cicoare şi anghinare (Goidànich, 1964).

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea acestei boli se recomandă tratamente prin stropiri cu fungicide cuprice, ditiocarbamice sau pe bază de folpet.

FĂINAREA CICORII
Erysiphe cichoracearum DC.

Mal bianco delle composite (ital.); Powdery mildew of cocomber (engl.); Oidium (fr.).

Boala se găseşte destul de frecvent în ţările unde se cultivă cicoarea. La noi a fost indicată în toată ţara (Sandu-Ville, 1967).

Simptomele. Atacul se manifestă pe frunzele şi tulpinile plantelor sub forma unui depozit pulverulent, albicios, care cu timpul se brunifică.

Scanned with OKEN Scanner

La început, atacul se manifestă sub forma unor pete mici, care mai tîrziu confluează şi acoperă în întregime organele atacate. Sînt atacate ambele părţi ale frunzei, şi în special cea superioară.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea bolii se recomandă evitarea umezelii, igienă culturală, tratamente prin prăfuire sau stropire cu sulf umectabil, coloidal sau cu fenil-crotonaţi. Tratamentul este în mare parte preventiv.

Cicoarea mai este atacată de următoarele erisifacee: *Sphaerotheca humuli* (DC.) Burr, indicată de Tr. Săvulescu şi Sandu-Ville (1929), şi *Uncinula cichoracearum* (DC.) Fuss, observată la noi de către Fuss (1878).

RUGINA CICORII

Puccinia cichorii (DC.) Bell.

Rouille de la chicorée (fr.); Ruggine delle cicoria (ital.).

Boala este frecvent întîlnită în culturile de cicoare din numeroase ţări. La noi în ţară a fost semnalată de Tr. Săvulescu (1953).

Simptomele. Atacul se manifestă pe ambele părţi ale frunzei, pe tulpină şi pe bracteele florale sub forma unor numeroase pustule de culoare brună închis, subglobuloase, de 0,5—1 mm diametru, izolate sau grupate. Frunzele puternic atacate se usucă.

Agentul patogen. *Puccinia cichorii* (DC.) Bell., sin. *Uredo cichorii* DC., cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*.

Uredosporii sînt sferici sau elipsoidali, de 22—28×18—21 μ, cu membrana de 1,5—2 μ grosime, de culoare galben-brună, distanţat-echinulată, cu 2 pori germinativi în jumătatea superioară, mai mult sau mai puţin opuşi, lipsiţi de papilă. Sub pori este o pată netedă. Teleutosporii sînt amfigeni sau tulpinali, asemănători cu uredosporii ca formă, mărime şi dispoziţie; sînt de timpuriu descoperiţi, pulverulenţi, negri. Ei pot fi elipsoidali, oval-elipsoidali sau piriformi, de 32—38×20—25 μ, rotunjiţi la ambele capete sau îngustaţi la bază, uneori obtuz-conici, ţuguiaţi. Membrana este galben-brună, cu verucozităţi fine şi rare. Porul celulei superioare este coborît în jos de la vîrf, pedicelul fin, incolor, scurt sau pînă la 60—80 μ lungime, caduc (Tr. Săvulescu, 1953).

Combaterea. Se recomandă măsuri de igienă culturală, tratamente cu sulf pulbere, zineb în amestec cu sulf umectabil, metiram de zinc.

Pe cicoare a mai fost indicată *Puccinia litoralis* Rostrup, care îşi dezvoltă stadiul ecidian pe *Cichorium inthibus* L. (Treborix, 1914; Transchel, 1914).

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA CICOARE

Entyloma cichorii Waroblevischi este parazită pe frunzele de cicoare. A fost indicată şi în ţara noastră în mai mulţi ani şi în mai multe localităţi (Tr. Săvulescu, 1955).

Ustilago cichorii Sydov. atacă inflorescenţele, pe care le distruge. Miceliul iernează în rizomi.

Phoma albicans Rob. et Desm. se manifestă pe frunzele şi tulpinile de cicoare sub formă de pete de culoare galben-cenuşie, fără contur bine delimitat. Cu timpul, ţesutul din dreptul petelor se albeşte, iar petele sînt înconjurate de o margine negricioasă. La suprafaţă apar puncte mici, negre—picnidiile ciupercii. Picnidiile au dimensiunea de 160—200 μ, iar picnosporii sînt cilindrici, de 7—10×2—2,5 μ. Ascosporii sînt de 10×3,5μ. Forma conidiană este *Pleospora albicans* Tuck.

Ramularia lampsane (Desm.) Sacc. produce pete pe frunze. A fost semnalată şi la noi în ţară (Bontea, 1953).

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de By. produce putregaiul alb al cicorii. Este atacată rădăcina. La colet apare o pînză de mucegai albicioasă, care îl acoperă. Ţesutul atacat se înmoaie şi putrezeşte. În ţesutul micelian apar apoi scleroţii ciupercii, care sînt rotunzi, tari, negri. Se combate prin îndepărtarea plantelor atacate, rotaţia culturilor etc.

Pe cicoare au mai fost semnalate următoarele ciuperci : *Phoma cichoracearum* Sacc., *Botrytis cinerea* Pers., *Rhizoctonia violacea* Tul., *Diaporthe orthoceras* (Fries) Rabenh., *Sphaerella compositorum* Auersw., *Microdiplodia pusilla* (Sacc. et Briand) Allesch., *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link, *Alternaria tenuis* Ness. ş. a.

Scanned with OKEN Scanner

Bolile tutunului şi ale hameiului

TUTUNUL (*Nicotiana* sp.)

Viroze

MOZAICUL COMUN AL TUTUNULUI

Marmor tabaci Holmes, *Nicotiana virus 1* (Mayer) Smith

Tobacco mosaic (engl.); La mosaïque du tabac (fr.); Tabakmosaik (germ.); Mozaika tabaka (rus.).

Mozaicul tutunului se întîlneşte frecvent în toate ţările. La noi apare numai sporadic, fiind menţionat în literatura de specialitate începînd cu anul 1929 (G h i m p u, 1949).

Simptomele. Boala se manifestă la început printr-o uşoară clarificare a nervurilor frunzelor tinere. Pe suprafaţa limbului apar apoi pete neregulate, de culoare verde deschis, care alternează cu porţiuni de culoare normală. Creşterea ţesuturilor din dreptul petelor clorotice este frînată, iar regiunile verzi, continuîndu-şi creşterea normală, apar adesea sub forma unor ridicături la suprafaţa limbului (fig. 59). Simptomele variază mult în funcţie de tulpina virusului, unele dintre acestea ducînd la o deformare mai mult sau mai puţin accentuată a frunzelor. Alături de tulpinile „verzi" se găsesc şi tulpini „galbene", care produc la tutun o pătare evidentă. În celula-gazdă, în special în celulele perişorilor, virusul formează incluziuni amorfe (corpuri X), pseudocristale aciforme (asemănătoare cu cele obţinute *in vitro*) sau plăci hexagonale (cristale adevărate) de construcţie tridimensională.

Agentul patogen. Particulele virusului au forma unor bastonaşe drepte, de 15/300 mμ, prevăzute cu un canal central longitudinal, de 35—40 Å în diametru. Particulele sînt formate din 2 230 de subunităţi proteice identice şi o catenă de acid ribonucleic, atît fracţiunea proteică, cît şi acidul ribonucleic fiind aranjate în spirală. Acidul nucleic singur este capabil de a produce infecţia, proteina avînd doar un rol de protecţie. Virusul este deosebit de rezistent faţă de diferite substanţe chimice. Inactivarea termică în suc are loc la 90—92°C, iar în frunze uscate la 150°C. Sucul menţinut la temperatura camerei rămîne infecţios timp de mai multe luni, iar frunzele uscate timp de mai multe decenii. Diluţia limită este în jur de 1 :1 000 000. Virusul poate fi obţinut în stare pură folosindu-se diferite metode de purificare chimice şi fizice. Preparatele purificate sînt optic active, cristalizînd în prezenţa unor cantităţi mici de sulfat de amoniu sau alte săruri, sub formă de pseudocristale aciforme (P o p şi P a-

raschivescu, 1958). Punctul izoelectric la care are loc precipitarea virusului este la pH = 3,3. El se caracterizează prin proprietăţi antigenice ridicate, iar serurile îşi menţin titrul iniţial timp de mai mulţi ani.

Pe lîngă tutun, virusul produce pagube însemnate mai ales în culturile de tomate, ardei şi degeţel lînos (Silva şi Pop, 1965). Infecţii naturale cu acest virus au mai fost constatate la căpşuni şi viţa de vie

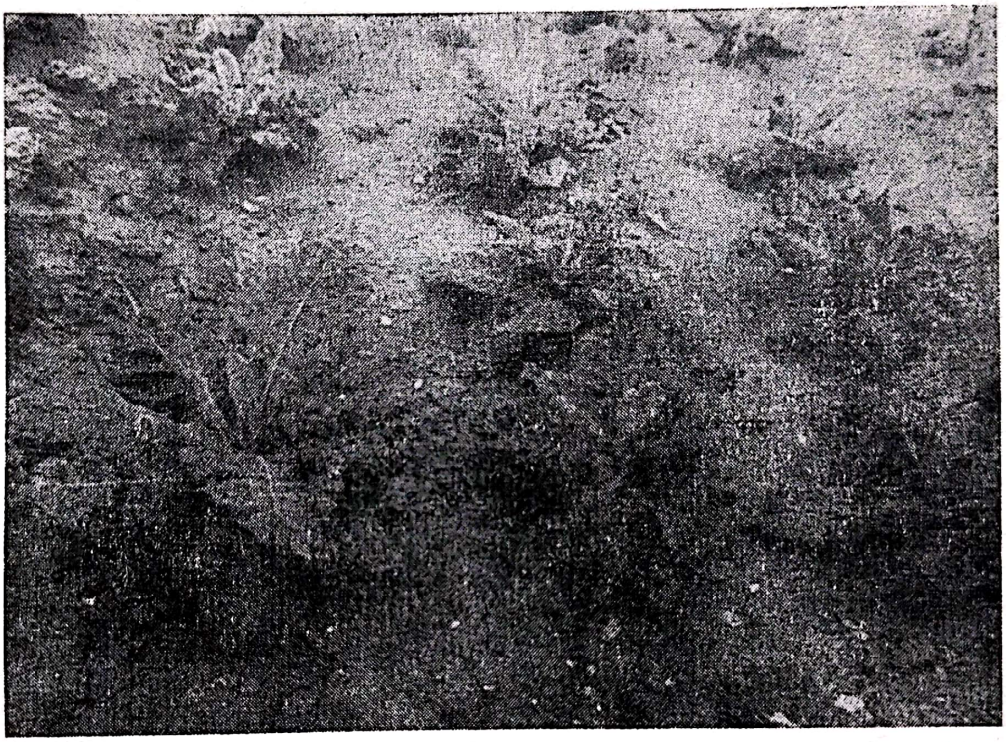


Fig. 59. — Plante de tutun infectate artificial în cîmp cu virusul mozaicului tutunului (original).

(Bercks, 1967), virusul fiind indentificat de asemenea în plăntuţe de măr la scurt timp după răsărire (Glimer şi Wilks, 1967).

Majoritatea tulpinilor virusului mozaicului tutunului produc leziuni locale necrotice brune pe *Nicotiana glutinosa* şi *Datura stramonium*, leziuni locale brun-roşietice sau negricioase pe anumite soiuri de fasole (Schmelzer şi Pop, 1957), leziuni locale pe *Nicotiana texana* şi leziuni locale necrotice mici în centrul petelor clorotice la *Chenopodium Nuttalliae*.

Virusul se transmite prin inoculare de suc şi contactul direct sau indirect dintre plantele bolnave şi cele sănătoase. Rezistă timp îndelungat în resturile de plante din sol, pe cadrele serelor şi răsadniţilor, pe inventarul agricol, utilajul de susţinere, tutunul de ţigară, mîinile şi hainele muncitorilor. Nu se transmite prin insecte. Unele specii din genul *Melanopus* pot realiza doar o simplă transmitere mecanică. Recent s-a reuşit trans-

miterea virusului la căpşuni prin afidul *Passerina fragaefolii*. Transmiterea prin sămînţă are loc numai la tomate.

În natură se întîlnesc numeroase tulpini ale virusului mozaicului tutunului, cu proprietăţi biologice, biochimice şi biofizice diferite (D u d m a n, 1965). Tulpinile care infectează sistemic linia „necrotică" a soiului White Burley (*N. tabacum*), *N. rustica*, *N. sylvestris*, *N. longiflora*, *Petunia hybrida* şi *Physalis ixocarpa* se numesc de tip „tutun", iar acelea ce produc pe aceste gazde numai leziuni necrotice locale se consideră de tip „tomate" (A l e x a n d e r, 1962). Tulpinile din fiecare tip pot fi împărţite mai departe în „galbene" şi „verzi", după aspectul simptomelor sistemice produse pe tomate şi pe *N. tabacum* soiul Samsun (P o p, 1967).

În afară de tulpinile virusului mozaicului tutunului, care infectează frecvent tomatele (vezi virusul mozaicului tutunului la tomate), o mare importanţă are tulpina „plantago" (vezi mozaicul degeţelului). Tulpina de la leguminoase produce o boală sistemică la *Vigna sinensis* şi la alte leguminoase, caracterizîndu-se printr-o schimbare a proprietăţilor iniţiale prin cultivarea ei pe gazde din familia *Solanaceae* (B a w d e n, 1958).

Combaterea. Pentru combaterea virusului se recomandă dezinfectarea răsadniţelor şi a inventarului cu formalină (40 %), 1 : 25. Sterilizarea solului cu vapori supraîncălziţi este şi mai eficace. În timpul repicărilor sau al plantării în cîmp se vor elimina cu grijă toate exemplarele infectate. În decursul efectuării lucrărilor, muncitorii îşi vor introduce mîinile şi uneltele mici într-o soluţie dezinfectantă (1 kg fosfat trisodic, 0,5 kg săpun, 15 l apă) şi apoi în apă obişnuită. Se va evita plantarea tutunului timp de mai mulţi ani pe aceeaşi suprafaţă. Frunzele plantelor bolnave vor fi recoltate separat. Prin ameliorare s-au obţinut soiuri rezistente, pornind fie de la rezistenţa pe bază de hipersensibilitate a speciei *N. glutinosa*, fie de la rezistenţa soiului american Ambalema (*N. tabacum*). În condiţii experimentale, unele substanţe (tiouracil) s-au dovedit promiţătoare în prevenirea şi combaterea infecţiei (H o l m e s, 1954).

MOZAICUL DEFORMANT NECROTIC AL TUTUNULUI

(Planşa LXI)

Tobacco deforming mosaic (engl.); La mosaïque déformante necrotique du tabac (fr.).

Virusul mozaicului castraveţilor, singur sau în asociaţie cu alte virusuri (X, Y, virusul petelor de bronz, virusul mozaicului lucernei), produce o boală denumită de autor mozaicul deformant necrotic al tutunului. Ea este frecventă în ţara noastră în special în culturile de tutun situate în apropierea localităţilor, atacul fiind uneori de aproape 100 %. Infecţii cu virusul mozaicului castraveţilor sînt menţionate şi în alte ţări din Europa (de M o n t g r e m i e r şi G r o s c l a u d e, 1959).

Simptomele. Boala se manifestă pe frunzele tinere prin simptome de mozaic, care iau naştere prin alternanţa unor regiuni de culoare verde

60

PLANȘA LXI

Mozaicul deformant necrotic al tutunului (original).

Scanned with OKEN Scanner

deschis cu ţesuturile de culoare normală. Regiunile clorotice pot cuprinde nervurile frunzelor, ţesuturile dintre nervuri fiind de culoare normală, sau întreaga suprafaţă a limbului este de culoare verde deschis, cu excepţia unor benzi verzi situate în lungul nervurilor. Frunzele din vîrf sînt mai mici şi puternic deformate. Deformările iau naştere datorită neuniformităţii creşterii ţesuturilor şi mai ales prin reducerea accentuată a suprafeţei limbului. Pe frunzele mai bătrîne, boala apare fie sub formă de mozaic, cu prezenţa unor decolorări inelare, fie sub formă de necroze puternice. Acestea pot cuprinde nervurile frunzelor sau ţesuturile dintre nervuri, uneori avînd aspectul unor pătări inelare. Necroze puternice pot apărea de asemenea în lungul tulpinii.

Agentul patogen. Dată fiind variaţia mare a simptomelor care caracterizează această viroză, ea a fost atribuită la mai multe virusuri şi descrisă sub diferite denumiri, ca : pătare inelară, mozaic rugos, mozaic perinervian, gravura tutunului, streak etc. (G h i m p u, 1949). Experienţele efectuate la noi arată că principalul agent patogen al acestei boli este virusul mozaicului castraveţilor. K o v a c e v s k i (1965) arată de asemenea că virusul mozaicului castraveţilor produce la tutunul infectat natural fie simptomele unui mozaic tipic cu deformarea accentuată a limbului, fie apariţia în lungul nervurilor a unor desene clorotice, adesea de forma frunzei de stejar, cu linii de separare necrotice fine.

Combaterea. Evitarea infectării plăntuţelor prin stropirea răsadului contra insectelor şi plantarea tutunului izolat de grădinile legumicole sau alte culturi-gazde ale virusului mozaicului castraveţilor sînt măsuri de bază simple şi eficace în prevenirea atacului.

ATLE VIRUSURI CARE PRODUC BOLI LA TUTUN

Necroza tutunului (Tobacco necrosis, *Marmor lethale* Holmes)

Virusul necrozei tutunului este cunoscut în majoritatea ţărilor din Europa şi de pe alte continente. Boala apare, de regulă, numai în lunile de iarnă la plantele de seră. Simptomele constau în necrozarea nervurilor frunzelor inferioare, apariţia unor desene necrotice de forma frunzei de stejar şi distrugerea totală a unor plante. Virusul poate fi izolat din rădăcinile plantelor care nu manifestă simptome. Infecţii naturale, de regulă limitate la sistemul radicular, se întîlnesc la tomate, cartof, varză, salată, *Callistephus chinensis*, *Primula obconica* şi alte plante, iar la fasole şi tulipe virusul produce boli caracteristice cu infecţie sistemică. Artificial a fost transmis la numeroase specii. Virusul produce leziuni locale la *Nicotiana tabacum* (fig. 60), *N. glutinosa*, fasole, spanac şi *Chenopodium amaranticolor*. Inactivarea termică are loc la 92—95°C, iar diluţia limită este între 10^{-3} şi 10^{-4}. Particulele sînt poliedrice, de circa 30 mμ în diametru. Artificial poate fi transmis prin inoculare de suc, iar în natură se răspîndeşte prin zoosporii de *Olpidium brassicae* din sol (K a s s a n i s şi M a c-

farlane, 1965). Virusul prezintă numeroase forme sau tulpini, unele dintre acestea găsindu-se sub formă de acid nucleic liber în plante (Babos şi Kassanis, 1962). Virusul necrozei tutunului se găseşte frecvent asociat cu virusul satelit, care nu este capabil să se multiplice independent (Kassanis, 1966).

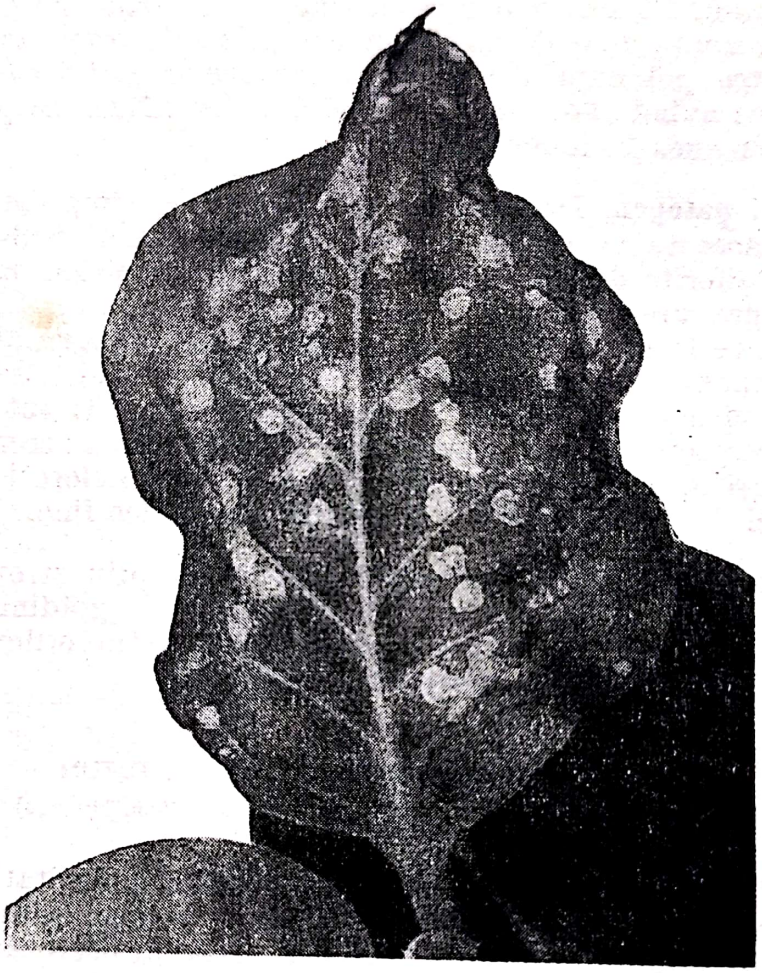


Fig. 60. — Leziuni locale pe frunză de tutun produse de virusul necrozei tutunului (original).

Boala Mauche a tutunului. (Tobacco rattle disease, Mauke-Krankheit, Nicotiana virus 5 Smith). Este răspîndită mai ales pe terenurile nisipoase şi turboase din Europa şi America, la noi nefiind menţionată. Pe frunzele infectate apar la început pete necrotice, solitare, de culoare brună, care se măresc rapid, cuprinzînd ţesuturile internervuriene, sau se extind în lungul nervurilor. Suprafaţa limbului este puternic deformată, adesea zdrenţuită, iar creşterea plantelor este mult frînată. Principalele plante-gazdă sînt tutunul, cartoful şi *Sonchus arvensis*; artificial, virusul a putut fi transmis la numeroase specii. În condiţii de infecţii artificiale

produce la tutun leziuni mari necrotice, infecţia nefiind totdeauna sistemică, iar la *Gomphrena globosa* leziuni locale fără bordură roşiatică. Plantele de *Datura* sînt imune. Inactivarea termică are loc la 75—80°C, iar diluţia limită este între 10^{-3} şi 10^{-4}. Particulele sînt de formă tubulară, fiecare izolată fiind constituită din particule de diferite lungimi (50—195 × 20 mμ), între care există interacţiune biologică specifică (F r o s t şi colab., 1967). Experimental poate fi transmis prin inoculare de suc şi prin *Cuscuta*, iar în natură se răspîndeşte prin nematozii liberi în sol *Trichodermus pachydermus* şi *T. christiei*. Virusul Mauche este format din mai multe variante, apropiat sau distant înrudite serologic, fiecare avînd particule de lungimi diferite caracteristice (H a r r i s o n şi W o o d s, 1966). Unele variante (tipul de vară) sînt uşor transmisibile prin inoculare de suc şi produc infecţie sistemică, iar altele (tipul de iarnă) sînt dificil de transmis mecanic şi produc o infecţie sistemică incompletă ; ultimele se găsesc în plante mai ales sub formă de acid nucleic liber de proteină (S ä n g e r şi B r a n d e n b u r g, 1961).

Fig. 61. — Simptomele virusului pătării inelare a tutunului la plantă de tutun infectată artificial (original).

Pătarea inelară a tutunului (Tobacco ring spot, Tabakringfleckenkrankheit, Kolţevaia piatnistosti tabaka, *Annulus tabaci* Holmes) a fost

descrisă în 1927 în S. U. A., fiind în prezent cunoscută în majoritatea ţărilor din Europa. Pe frunzele plantelor de tutun infectate apar inele clorotice sau necrotice, adesea zonate, care datorită nervurilor pot fi transformate în benzi sau desene liniare. Boala se caracterizează printr-o dispariţie treptată a simptomelor pe frunzele superioare, cele din vîrf avînd un aspect sănătos, cu toate că virusul este prezent în ţesuturi (fig. 61). În

Fig. 62. — Plantă de tutun infectată natural cu tulpina necrozării nervurilor tutunului a virusului Y (original).

afară de tutun, virusul infectează în natură sau poate fi transmis experimental la mai multe plante, printre care tomatele, cartoful, castravetele, mazărea, fasolea, lucerna, sulfina, fasoliţa, *Cucurbita* sp., *Datura stramonium*, *Callistephus chinensis*, *Calendula officinalis* şi *Chenopodium album*. Inactivarea termică are loc la 60—68°C, rezistenţa în suc este de 3—4 zile, iar diluţia limită între 1 :1 000 şi 1 :10 000. Particulele virusului sînt de formă poliedrică, măsurînd 20—28 mμ în diametru (S t e e r e, 1956).

Virusul poate fi transmis prin inoculare de suc, iar în natură este răspîndit de nematodul liber în sol *Longidorus elongatus*.

Alte virusuri care se întîlnesc la tutun în Europa, inclusiv în ţara noastră, sînt: virusul Y (care produce clorozarea sau necrozarea nervurilor) (fig. 62), virusul X (pete sau inele numeroase, clorotice, rar necrotice, răspîndite pe toată suprafaţa limbului), virusul A (frecvent latent); virusul petelor de bronz (numeroase pete necrotice), virusul mozaicului lucernei (pete mari galbene) şi virusul stolburului (înverzirea şi deformarea florilor).

Viroze grave ale tutunului răspîndite pe alte continente sînt: mozaicul corodat (Tobacco etch), rozeta tutunului (Tobacco rosette), încreţirea frunzelor tutunului (Tobacco leaf-curl) şi stricul tutunului (Tobacco streak).

Bacterioze

FOCUL SĂLBATIC LA TUTUN

Pseudomonas tabaci (Wolf et Foster) Stevens

(Planşa LXII)

Feu sauvage (fr.); Quemazén (span.); Brucciatura selvaggia (ital.); Wildfire (engl.); Wildfeuer (germ.); Obîcinaia bakterialinaia riabuha (rus.).

Koenig consideră că boala există în Europa de mult timp, fiind cunoscută în Germania de sute de ani sub denumirea de „pătarea ruginie". În Alsacia, ea a fost semnalată încă din 1880, iar în R.S.S. Moldovenească în 1882 de către Porcinski. Atacul a fost descris însă pentru prima oară în 1917 în S.U.A. de către Wolf şi Foster. În prezent este cunoscută în toate ţările cultivatoare de tutun (cu excepţia Australiei), producînd pagube care distrug 70—100% din producţie.

La noi în ţară, boala a fost semnalată de Ghimpu (1936), fiind cunoscută în prezent în toate regiunile de cultură a tutunului. A fost denumită „focul sălbatic", deoarece se propagă foarte repede, putînd distruge în cîteva zile culturi întregi de tutun. În multe ţări este considerată ca cea mai păgubitoare boală a tutunului.

Simptomele. Atacul se manifestă de regulă pe frunze, mai rar pe tulpină, flori sau capsule. Plantele pot fi atacate în toate fazele de dezvoltare. În răsadniţe, simptomele apar la început la vîrful sau marginea frunzelor sub formă de pete umede de culoare verde închis, apoi brun-negricioase. În condiţii de umiditate mare, organele atacate sau chiar plăntuţele putrezesc în întregime, apărînd astfel în răsadniţe goluri care se extind mereu. Dacă umiditatea scade, boala se opreşte, frunzuliţele rămînînd mutilate la vîrf. Uneori, frunzele atacate au marginile răsucite. Cînd infec-

ţia se face mai tîrziu, pe frunzele plăntuţelor atacate apar pete rotunde, hidrozate, la început de culoare verde închis, uşor vizibile dimineaţa. Ziua, petele se usucă şi devin brun-cenuşii, înconjurate de o aureolă galbenă, caracteristică acestei boli. În condiţiile favorabile dezvoltării bolii, petele se înmulţesc, se măresc, întregul limb putîndu-se usca. Cînd este atacat mugurele cu frunzuliţele înconjurătoare, acestea se îngălbenesc, plăntuţele nu se mai dezvoltă sau întîrzie mult din creştere. Cu timpul, ele pier în răsadniţă sau în cîmp după transplantare.

În cîmp, boala apare în special pe frunzele de la baza plantelor, prin pete mici la început, galbene, care apoi se măresc, ajungînd la 0,5—3 cm în diametru. În centrul acestor pete apare apoi o mică porţiune de ţesut necrozat, de culoare brună-ruginie pe faţa superioară, verzuie-clorotică pe cea inferioară, care se întinde, cuprinzînd întreaga pată. În jurul ţesutului necrozat pe timp umed se formează o bandă clorotică, lată de 1—2 mm, simptom foarte caracteristic pentru identificarea acestei boli. Cu timpul, această bandă clorotică se albeşte sau se brunifică, ca urmare a distrugerii clorofilei. Apariţia inelelor necrotice este determinată de alternanţa umidităţii aerului (T v e r s k i, 1931). Petele pot să confluieze, ocupînd în acest caz porţiuni mari de limb. Ţesutul din dreptul petelor se usucă, se rupe şi cade, frunza rămînînd zdrenţuită. Pe tulpini, atacul se manifestă prin pete asemănătoare cu cele de pe frunze, cu deosebirea că nu sînt înconjurate de aureola galbenă. Pe capsule se formează pete mici, circulare, brune-ruginii.

Agentul patogen. Bacteriile au forma de bastonaş cu capetele rotunjite, de 1,3—3 × 0,5—1,5 μ, izolate, în perechi sau în lanţuri scurte, Gram-negative, cu 1—6 cili polari. Pe agar nutritiv, coloniile sînt circulare, cu marginile întregi, netede sau ondulate, de culoare alb-cenuşie, fluorescente. Tulbură bulionul, formînd la suprafaţă o peliculă. Pe felii de cartofi, cultura este albă. Lichefiază încet gelatina. Coagulează şi peptonizează laptele. Reduce încet turnesolul. Nu reduce nitraţii şi nu hidrolizează amidonul. Formează acizi fără producere de gaze din arabinoză, xiloză, glucoză, levuloză, galactoză, manoză, zaharoză. Nu produce gaz din maltoză, lactoză şi salicină. Nu formează H_2S, NH_3 şi indol. În soluţia Cohn, dezvoltarea este redusă iar în soluţiile Uschinsky şi Fermi este moderată.

Temperatura minimă de dezvoltare = sub 0° C, optimă = 22—28° C, maximă = 35—36° C, letală = 46—51° C în mediu umed şi 51—68° C timp de 40 de minute în mediu uscat. După K o t t e, *Ps. tabaci* creşte cel mai bine la pH = 6,7—7,1; pH-ul minim este de 4,6—5,0 (după M a n i l, 5,85) şi cel maxim de 9,2—9,4.

Bazat pe unele reacţii pozitive serologice (aglutinare şi precipitare), S t a p p consideră că speciile *Ps. angulata* şi *Ps. mellea* aparţin speciei *Ps. tabaci*. Mai tîrziu, şi O b e r m e i s t e r a stabilit identitatea serologică dintre *Ps. tabaci*, *Ps. angulata* şi *Ps. heterocea*. B r a u n, cercetînd caracterele morfologice, culturale, fiziologice şi serologice la *Ps. tabaci* şi *Ps. angulata*, găseşte deosebiri mai mari între tulpinile aceleiaşi specii

61

PLANȘA LXII

Focul sălbatec la tutun, *Pseudomonas tabaci* (Wolf et Foster) Stevens (original).

Scanned with OKEN Scanner

decît între specii. Reid şi colab. au tras concluzia, pe baza cercetărilor lor serologice, că *Ps. tabaci* se aseamănă cu *Ps. fluorescens*, ceea ce ar fi valabil şi pentru *Ps. syringae*. Fulton (1950), folosind bacteriofagii, nu a găsit deosebiri între aceste două specii. Stapp şi Beach au stabilit însă că *Ps. tabaci* se deosebeşte de *Ps. angulata* prin proprietatea de a forma toxine. Tulpinile de *Ps. tabaci* îşi pierd foarte uşor capacitatea de a forma toxine; cu aceste tulpini se obţin simptome ca acelea descrise sub denumirea de „pătarea unghiulară a frunzelor".

Toxina extracelulară a *Ps. tabaci* distruge clorofila, producînd haloul clorotic, tipic bolii; ea este termostabilă (temperatura optimă pentru producerea ei este de 28° C), nu este precipitată de acetatul neutru de calciu, nu este afectată de acizi, fiind însă inactivată de hidroxidul de sodiu sau de potasiu. Toxina inhibă creşterea algei *Chlorella vulgaris* şi poate fi neutralizată de metionină. Antimetabolitul sintetic al metioninei, şi anume metionin-sulfo-mixina, a produs în frunzele de tutun simptome analoge, cu pete clorotice tipice, produse de toxina bacteriană. Pringle, Wooley şi Braun au obţinut o substanţă activă cu care au putut realiza cîte o pată clorotică pe frunza de tutun, utilizînd diluaţia de 0,05 γ. Wooley, Schaffner şi Braun au demonstrat că este vorba de acidul α, ε-diamino — β-hidroxipimelic, cu formula brută $C_7H_{14}O_5N_2$, pe care l-au denumit tabtoxină.

Bacteria este sensibilă la uscăciune şi foarte rezistentă la ger, suportînd temperaturi de —25° C timp de 58 de zile. La început, bacteriile invadează numai spaţiile intercelulare, iar mai tîrziu şi interiorul celulelor.

Moore, Dufrenoy, Novikova şi Popova au studiat bacteriofagii „*Pseudomonas tabaci*".

De la un an la altul, bacteria se transmite prin seminţe. În tegumentul seminţei, bacteria poate rămîne viabilă timp de 1—2 ani. După 2 ani, sămînţa este practic liberă de bacterii. Chapman şi Anderson consideră că bacteria poate fi transmisă şi de fărîmele capsulei infectate care rămîn prinse de sămînţa foarte mică de tutun. Bacteriile se transmit foarte frecvent şi prin sol (dacă nu este prea umed), rezistînd peste iarnă în resturile plantelor bolnave. În frunze uscate, bacteria poate să se păstreze timp de 1—3 ani. În frunzele fermentate industrial, bacteria nu moare. Clinton şi McCormick presupun că în răsadniţe bacteria se transmite prin sol, infectînd plantele prin stomatele situate în vîrful sau pe marginea primelor frunze ale plăntuţelor tinere. Din camerele substomatice, bacteriile ajung în spaţiile intercelulare. Răsadniţele cu tot inventarul lor pot fi purtătoare şi transmiţătoare de bacterii.

În timpul vegetaţiei, bacteriile se răspîndesc în primul rînd prin răsaduri. Vîntul şi ploaia sînt agenţi vectori importanţi ai propagării acestora. Vîntul, pe lîngă faptul că transportă bacteriile o dată cu fragmente de ţesut, praf contaminat, picături de ploaie etc., răneşte plantele, creînd porţi de infecţie pentru bacterii. Pe timp de ploaie cu vînt, propagarea bolii se face repede în direcţia vîntului. Prezenţa numai a cîtorva plante infectate poate determina infectarea întregii culturi. Bacteriile pot fi

vehiculate şi de unele insecte. De asemenea, ele pot fi transportate şi de lucrători, unelte, animale etc.

Infecţia se produce prin stomate. De aici, bacteriile se propagă în parenchimul foliar, fără să afecteze vasele. În locul unde s-a produs infecţia, după 2—3 zile apare o zonă clorotică, iar după 4—5 zile ţesuturile din centrul petelor se necrozează. Cu timpul, necroza se extinde, cuprinzînd suprafeţe mari de ţesut.

La început, bacteriile invadează spaţiile intercelulare; în stadiile mai avansate, ele pot pătrunde şi în interiorul celulelor, distrugîndu-le.

Factorii de mediu influenţează considerabil apariţia şi dezvoltarea bolii. În răsadniţă, umiditatea prea mare, în cazul aerisirii insuficiente, favorizează evoluţia bolii. La fel şi în cîmp, timpul ceţos şi ploile de lungă durată sau repetate la intervale scurte favorizează apariţia şi evoluţia rapidă a bolii; dacă după ploi şi vînt urmează un timp frumos, boala se intensifică foarte mult. Timpul uscat, cu zile însorite, frînează dezvoltarea bolii.

Temperatura optimă de dezvoltare a bolii este cuprinsă între 28 şi 32° C, cea minimă este sub 15° C şi cea maximă puţin peste 35° C.

Cîrnitul timpuriu şi radical al plantelor favorizează boala.

Îngrăşămintele potasice favorizează la plantele de tutun dezvoltarea membranelor celulare, a cuticulei mult mai groase şi o rezistenţă mecanică a ţesuturilor mult mai mare. Frunzele acestor plante se hidrozează mai greu şi ca urmare infecţia se produce mai greu.

Leguminoasele ca plante premergătoare favorizează apariţia şi dezvoltarea bolii.

După B ö n i n g, sensibilitatea plantelor depinde de nutriţie. Plantele cu o nutriţie mai săracă în potasiu şi exces de azot sînt, după acest autor, cel mai mult atacate. B e a c h nu a observat diferenţe în sensibilitatea plantelor în urma fertilizării cu azot şi potasiu.

Inocularea prealabilă a frunzelor de tutun cu culturi de *Ps. tabaci*, *Ps. syringae*, *Corynebacterium* omorîte prin căldură protejează ţesuturile plantelor de infectare cu *Ps. tabaci* (L o v r e k o v i c h şi F a r k a s, 1965). Autorii presupun că celulele omorîte induc formarea unor produşi de tipul fitoalexinelor.

În afară de tutun, bacteria mai poate ataca numeroase alte specii de plante aparţinînd la 22 de familii: *Solanaceae*, *Cucurbitaceae*, *Malvaceae*, *Cruciferae*, *Umbelliferae*, *Labiatae*, *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Leguminosae* etc.

În condiţii naturale, în afară de tutun, bacteria a fost găsită pe tomate, neghină, ştir, soia.

S t a p p, a elaborat o metodă de infecţie artificială, cu care se poate testa rezistenţa la *Ps. tabaci*. S c h m i d t, folosind această metodă, a testat numeroase soiuri de tutun şi specii de *Nicotiana*. Toate cele 102 soiuri, tipuri şi linii de *N. tabacum* au fost sensibile. *Nicotiana viscosa*, probabil identică cu *N. langsdorffii* var. *longiflora*, s-a dovedit rezistentă la *Ps. tabaci*.

Scanned with OKEN Scanner

Unele soiuri de tutun prezintă totuşi o rezistenţă mai mare faţă de arsura sălbatică. Pentru sursă originală de rezistenţă se recomandă *Nicotiana longiflora*. Caracterul de transmitere a rezistenţei este monogen dominant.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea atacului se recomandă ca în răsadniţă să se folosească un sol liber de bacterii, provenit din terenuri unde sigur nu a putut avea loc contaminarea sau, pentru mai multă siguranţă, solul se va dezinfecta cu aburi. De asemenea se vor dezinfecta tocurile, geamurile, rogojinile şi uneltele cu formalină 1 :50, sublimat 0,1% sau $CuSO_4$ 10%. Cele mai bune rezultate se obţin atunci cînd dezinfectările se fac toamna.

Răsadniţele vor fi amplasate la distanţă cît mai mare (cel puţin la 150 m) de uscătoriile şi depozitele de tutun. Terenurile în jurul răsadniţelor vor fi menţinute curate de buruieni.

Pentru semănat se va folosi sămînţă provenită din cultura sănătoasă (recunoscută în timpul perioadei de vegetaţie), mai veche de 2 ani sau dezinfectată. Dezinfectarea seminţei se poate face cu o soluţie de formalină 2% timp de 10 minute, după care se spală 10—15 minute într-un curent de apă şi apoi se usucă.

Rezultate bune se obţin şi cu produse pe bază de mercur sau cupru. Cînd seminţele sînt puse la germinat înainte de însămînţare, este mai recomandabil nitratul de argint (1 : 1 000, timp de 25 de minute). Gruşevoi şi colab. recomandă ca sămînţa repartizată în săculeţe de 0,5—1 kg să se usuce 2—4 zile la 40—42 °C şi apoi să fie încălzită la 85—90 °C timp de o oră. Acest tratament pare să fie de 2 ori mai eficace decît dezinfectarea cu formalină sau nitrat de argint. În timpul germinaţiei, temperatura nu trebuie să depăşească 26 °C.

În stadiul de 2 frunze adevărate, răsadurile se vor stropi preventiv cu zeamă bordeleză 0,5%, iar dacă boala a apărut, tratamentele se vor face cu soluţii de 1% din 3 în 3 zile pînă ce boala dispare.

În cîmp se va aplica un asolament în care tutunul să nu revină pe aceeaşi solă decît după 3—4 ani, iar terenurile destinate culturii tutunului vor fi arate adînc din toamnă pentru a favoriza putrezirea resturilor vegetale.

Îngrăşămintele vor fi folosite raţional. Nu se va folosi decît gunoi de grajd bine descompus, în doze moderate, combinat cu îngrăşăminte potasice. Se recomandă administrarea îngrăşămintelor minerale complexe (N, P, K).

La plantare se va folosi numai răsad sănătos şi dezinfectat în prealabil cu zeamă bordeleză 1%. Este bine ca culturile să fie protejate de vînt prin perdele de protecţie din cînepă sau floarea-soarelui. Perdelele vor fi perpendiculare pe direcţia vîntului dominant. Inflorescenţele plantelor semincere se vor proteja împotriva infecţiilor secundare cu pungi de pergament.

Frunzele bolnave (cele bazale) vor fi adunate şi distruse imediat ce boala şi-a făcut apariţia. Recoltarea frunzelor mature (de la bază spre

vîrf) se va face numai pe vreme uscată. În cazul unui atac puternic, pentru a nu se pierde recolta de frunze, recoltarea se va face înainte de vreme.

După recoltare, toate resturile de plante rămase pe cîmp vor fi adunate şi distruse prin ardere sau îngropate adînc.

BACTERIOZA DIN WISCONSIN

Pseudomonas mellea Johnson

Maladie à taches de Wisconsin, Rouille brune (fr.); Enfermedad de Wisconsin (span.); The Wisconsin leaf spot. The Wisconsin rust (engl.); Viskonsinskaia bakterialinaia piatnistosti (rus.).

Boala a fost observată pentru prima oară în statul Wisconsin din S. U. A. în anul 1918 şi descrisă de Johnson în 1923. Mai tîrziu a fost semnalată şi în Italia şi U. R. S. S. La noi în ţară a fost identificată şi studiată în 1929 de Tr. Săvulescu şi Rădulescu. În culturile afectate din acel an, pierderile de producţie au ajuns la 20—25%. În anii care au urmat, aceste pierderi au fost mult mai mici.

Simptomele. Frunzele plantelor sînt afectate în diferite faze de dezvoltare. La răsaduri, pe frunze, apar pete mici, colţuroase, brune, înconjurate de o margine mai decolorată. De regulă, aceste pete rămîn izolate.

În cîmp, mai frecvent pe frunzele de la bază apar pete circulare, brune sau brune-ruginii, înconjurate la început de o aureolă circulară şi clorotică. Mai tîrziu, petele se măresc, apărînd în jurul punctului central zone concentrice, dintre care unele mai înguste şi brune alternează cu altele mai late şi mai deschise la culoare. Diametrul petelor poate ajunge pînă la 1—1,5 cm. Acestea la început sînt izolate, răspîndite neregulat pe suprafaţa limbului, apoi confluează, formînd pete mari, de formă neregulată, de culoare brună. Adesea, frunzele atacate apar uşor încreţite şi ciuruite.

Agentul patogen. Bacteria are forma unui bastonaş, de 1—2,4 × 0,5—0,8 μ, cu vîrfurile rotunjite, izolate, perechi sau în lanţuri scurte. Celulele sînt Gram-negative şi sînt prevăzute cu 1—7 cili polari. Pe agar nutritiv (mai ales pe cartof-glucoză-agar) formează colonii palide, sau galben-portocalii, circulare, bombate, cu marginile regulate. Tulbură bulionul, formînd la suprafaţă o peliculă fină. Pe cartof, cultura este maro-gălbuie. Lichefiază gelatina; coagulează repede laptele, dar îl peptonizează încet. Nu reduce nitraţii, hidrolizează slab amidonul şi nu formează acid şi nici gaze din glucoză, zaharoză, lactoză şi glicerină. Nu produce H_2S, NH_3 şi indol. Se dezvoltă în soluţia nutritivă Cohn. Temperatura minimă pentru dezvoltarea bacteriei = 7—9 °C, optimă = 26—28 °C, maximă = 35—36 °C, letală = 57 °C. Bacteriile sînt rezistente la uscăciune.

Modul de infecţie nu este cunoscut. După Tr. Săvulescu şi Rădulescu (1929), infecţia se produce şi la plantele fără răni. Umiditatea ridicată favorizează dezvoltarea bolii. Vîntul puternic de asemenea are o influenţă pozitivă. Îngrăşămintele organice sensibilizează plantele faţă de bacterii.

În afară de tutun, bacteria a mai fost găsită la noi în ţară şi pe *Datura stramonium* (Tr. Săvulescu şi Rădulescu, 1929). Experimental s-a reprodus infecţia pe diferite solanacee, precum şi pe specii aparţinînd familiilor: *Convolvulaceae*, *Composeae*, *Cruciferae*, *Scrophulariaceae*, *Caryophyllaceae*, *Leguminosae*.

Există diferenţe mari în ceea ce priveşte sensibilitatea soiurilor de tutun faţă de bacterie. Pe teritoriul ţării noastre, soiurile de tutun superior (Iaka, Suluk) sînt mai sensibile, pe cînd soiurile Ghimpaţi şi Herţegovina sînt mai rezistente.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea acestei boli se recomandă aceleaşi măsuri ca şi în cazul focului sălbatic.

PĂTAREA UNGHIULARĂ A FRUNZELOR DE TUTUN

Pseudomonas angulata (Fromme et Murray) Holland

Angular spot (engl.); Uglotovaia piatnistosti (rus.).

Boala a fost descrisă pentru prima dată de Fromme şi Murray în 1929. În prezent este răspîndită în S. U. A., Africa de nord şi insulele Filipine, unde produce pagube însemnate. În S. U. A. este considerată ca cea mai importantă boală a tutunului, distrugînd pînă la 85 % din producţie. În Europa este cunoscută în U. R. S. S. şi Bulgaria, fără a avea însă vreo importanţă economică. Ghimpu (1941) aminteşte despre prezenţa acestei bacterioze la noi în ţară.

Simptomele. În răsadniţe, atacul se manifestă prin apariţia pe frunze a unor pete mici, colţuroase, de culoare brună închis sau neagră, mărginite de o bandă îngustă, gălbui-verzuie, hidrozată, translucidă.

În cîmp sînt atacate mai ales frunzele de la vîrful plantelor, pe care apar pete foarte mici, punctiforme, care se măresc, ajungînd pînă la nervuri şi căpătînd forme neregulate, unghiulare. Petele au de obicei diametrul de 3—4 mm, ajungînd mai rar pînă la 1 cm. Culoarea petelor este negricioasă la început, mai tîrziu devenind brun-roşcată, apoi cenuşie sau chiar albicioasă. În jurul petelor se observă o bordură verde-gălbuie, îngustă, puţin evidentă. Ţesutul din dreptul petelor se usucă, se rupe şi uneori cade. Pe o frunză bolnavă se pot găsi un număr foarte mare de pete (pînă la 500), care se pot uni, distrugînd astfel porţiuni mari din limb.

Agentul patogen. Bacteriile au formă de bastonaşe cu capetele rotunjite, de 2,5 × 0,5—2 μ, izolate, perechi sau în lanţuri scurte. Sînt Gram-

negative şi au cîte 3—6 cili polari. Pe agar nutritiv formează colonii circulare, cu marginile uşor ondulate, netede, convexe, lucioase, la început alb-cenuşii, cu o nuanţă crem-opalescentă. Mai tîrziu, centrul se opacizează, marginile rămînînd clare. Tulbură bulionul, fără să formeze peliculă la suprafaţă. Pe felii de cartof creşte slab, cultura fiind lucioasă, cu o nuanţă galben-cenuşie. Lichefiază gelatina; nu coagulează laptele, dar îl peptonizează slab. Nu reduce nitraţii, nu hidrolizează amidonul şi acidifică fără formare de gaze glucoza şi zaharoza. Nu acidifică lactoza. Produce indol. Temperatura optimă de dezvoltare = 17—20°C, maximă = = 37,5°C, letală = 45—51°C.

De la un an la altul boala se transmite prin resturile de plante bolnave rămase pe cîmp, prin seminţe, gunoi de grajd, păstrîndu-şi vitalitatea şi în tutunul fermentat. În America s-a constatat că iernează şi în planta *Physalis subglobrata*.

În cîmp, bacteria se propagă cu ajutorul ploilor însoţite de vînt. De asemenea poate fi transportată de larvele unor insecte, unelte, inventarul răsadniţelor, muncitori etc.

Infecţia se produce prin stomate. Bacteria se dezvoltă în spaţiile intercelulare şi în interiorul celulelor.

Plantele prezintă cea mai mare sensibilitate în perioada de maximă creştere. Îngrăşămintele azotoase măresc sensibilitatea plantei.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea bolii se recomandă folosirea de sămînţă provenită din cultură sănătoasă sau mai veche de 2 ani. Dezinfectarea seminţei se poate face termic (52°C timp de 20 de minute). Tratamentul chimic se face cu soluţie de formalină 2—2,5 % timp de 15 minute sau sublimat corosiv 1% timp de 10 minute

Răsadurile se vor stropi cu zeamă bordeleză o dată cînd au 3 frunze adevărate şi a doua oară după 2 săptămîni.

În cîmp se aplică două tratamente cu zeamă bordeleză 1 %: prima stropire cînd plantele au 30—50 cm, iar a doua în faza de înflorire. Pentru a se evita infectarea seminţelor, inflorescenţele plantelor alese pentru sămînţă se vor închide în pungi de pergament.

VEŞTEJIREA BACTERIANĂ

Pseudomonas solanacearum (Smith) Smith

Granville wilt (engl.); Uviadanie i zagnivanie tabaka (rus.).

Simptomele. Boala poate apărea în toate fazele de dezvoltare a plantelor de tutun, întîlnindu-se însă mai frecvent în cîmp, la 2—4 săptămîni după transplantarea răsadului.

Răsadurile atacate de această bacterie prezintă o înnegrire a bazei tulpinii, porţiune în dreptul căreia ţesuturile se înmoaie. Frunzele acestor plăntuţe se ofilesc, devin brune, apoi atîrnă în jos şi se usucă. În cele din urmă, întreaga plantulă cade la pămînt şi piere.

Scanned with OKEN Scanner

În cîmp, boala apare de obicei după 2—4 săptămîni de la transplantare şi se manifestă prin ofilirea şi uscarea frunzelor superioare, plantele părînd a fi opărite. La începutul ofilirii, frunzele îşi revin în timpul nopţii, recăpătîndu-şi turgescenţa. Mai tîrziu însă, frunzele se îngălbenesc, se îndoaie, se brunifică şi devin casante. Atît baza tulpinii, cît şi rădăcinile se înnegresc şi putrezesc. Dacă se secţionează o tulpină bolnavă, la suprafaţa secţiunii va apărea un mucilagiu alb-murdar, în care se găsesc numeroase bacterii.

Uneori, planta nu prezintă aspecte exterioare de îmbolnăvire a tulpinii şi totuşi vîrful ei se usucă.

Agentul patogen. Pentru descrierea caracterelor bacteriei, a se vedea „Bolile cartofului", p. 329.

În ţesuturile infectate, bacteria se menţine pînă la 7 luni, pe semînţe cîteva zile, iar în sol 14 luni. În sol, bacteria se păstrează mai bine cînd umiditatea este mai mare.

Bacteriile pătrund în ţesuturile plantelor prin răni. La început, bacteriile ocupă lumenul vaselor, iar de aici invadează ţesuturile învecinate, distrugîndu-le. După N a k a t a, ofilirea se produce datorită unor toxine secretate de bacterie, iar obliterarea vaselor este cauza secundară a ofilirii. De fapt, care din acestea reprezintă cauza principală şi care cauza secundară nu este pe deplin lămurit.

Ţesuturile se brunifică şi se înnegresc sub acţiunea tirozinazei asupra tirozinei, apărută în cursul degradării substanţelor albuminoide în plantele bolnave.

Condiţiile optime pentru infecţie sînt atunci cînd umiditatea este ridicată, iar temperatura este în jur de 35°C (temperatura minimă = 15°C, iar maxima = 42°C).

ATLE BACTERII CARE PRODUC BOLI LA TUTUN

Erwinia carotovora (Jones) Holland produce boala ce se întîlneşte la plantele din cîmp şi se manifestă prin putrezirea măduvei tulpinii, care exală un miros neplăcut, pătrunzător. În scurtă vreme, tulpina rămîne găunoasă. În timpul procesului de putrezire a măduvei, frunzele se ofilesc şi uneori se usucă.

Pseudomonas polycolor Clara este cunoscută în insulele Filipine, unde produce pagube însemnate. Pe frunzele plantelor din răsadniţe apar pete albicioase, opace, fără halo clorotic, vizibile pe ambele feţe ale frunzei. Boala cuprinde în evoluţia ei toată plăntuţa, producînd un putregai. La plantele din cîmp apar pete albe, rareori brune, înconjurate de o aureolă galbenă, care dispare la frunzele mature. Sînt atacate mai ales frunzele de la baza plantei.

Scanned with OKEN Scanner

Xanthomonas heterocea (Vzoroff) Săvulescu a fost semnalată şi cercetată în U.R.S.S. Pe frunze apar pete neregulate, brune, cu zone concentrice şi de regulă fără aureolă. Frecvent, petele capătă o culoare mai deschisă sau chiar se albesc, păstrîndu-şi zonalitatea concentrică, caracteristică bolii. Cînd condiţiile climatice sînt favorabile dezvoltării bolii, petele se măresc, iar frunzele apar ca stropite cu o vopsea albă-brună.

Micoze

PUTREZIREA RĂDĂCINILOR RĂSADULUI DE TUTUN
Olpidium brassicae (Woron.) Dangeard

Boala apare în răsadniţe. La noi în ţară este rar întîlnită, însă poate produce pagube însemnate (Tr. Săvulescu şi colab., 1960).

Simptomele. Atacul se manifestă pe rădăcinile plăntuţelor, provocînd putrezirea acestora.

Agentul patogen. *Olpidium brassicae* (Woron.) Dangeard, sin. *Chytridium brassicae* Woron., cl. *Archimycetes*, ord. *Myxochytridiales*, fam. *Olpidiaceae*. Aparatul vegetativ al ciupercii este un gimnoplast, care trăieşte în celulele plantei parazitate şi care la maturitate se transformă într-un sporange. Cînd condiţiile nu sunt favorabile, se transformă într-un sporange de rezistenţă. Evoluţia bolii este favorizată de umiditate şi temperatură ridicată.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea bolii se recomandă aceleaşi măsuri ca la celelalte boli ale răsadurilor.

ARSURA RĂSADULUI DE TUTUN
Olpidiaster radicis (de Wild) Pascher

Este o boală de răsadniţă, puţin răspîndită, care poate produce uneori pagube (Tr. Săvulescu şi colab., 1960).

Simptomele. Sînt atacate plăntuţele tinere în primele zile de la răsărire. Cotiledoanele se zbîrcesc şi iau o culoare cenuşie, tulpinile şi rădăcinile se subţiază, iar dacă atacul este puternic, plantele pier.

Agentul patogen. *Olpidiaster radicis* (de Wild) Pascher (vezi „Bolile inului").

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea bolii se impune dezinfectarea solului. Akinetosporangii fiind rezistenţi, se recomandă dezin-

Scanned with OKEN Scanner

fectarea cu aburi la 120°C, la o presiune de 1 atm, timp de 30 de minute, sau la temperatura de 80—90°C, urmată de o dezinfectare cu formalină în soluţie de 0,5 % sau un produs organo-mercuric. Se recomandă de asemenea aerisirea răsadniţelor. Dacă boala a apărut, se aplică aceleaşi măsuri ca în cazul atacului de *Pythium de barianum* Hesse.

PUTREGAIUL PLĂNTUŢELOR DE TUTUN
Pythium de baryanum Hesse

Este o boală relativ frecventă în răsadniţe, comună în toate ţările cultivatoare de tutun. A fost observată deseori şi la noi în ţară (Knechtel, 1914; Tr. Săvulescu, 1929; Ghimpu, 1939).

Simptomele. Boala apare în toate fazele de dezvoltare, însă devine mai primejdioasă atunci cînd plantele sînt tinere. Atacul se manifestă

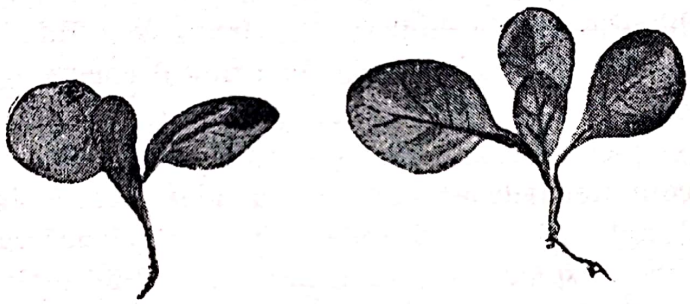


Fig. 63. — Răsad de tutun atacat de *Pythium de baryanum* (după Docea şi Severin).

prin înnegrirea coletului, urmată de veştejirea frunzelor, apoi de ofilirea şi căderea plantei (fig. 63). Din regiunea coletului, boala se întinde pe tulpină şi frunze. Contaminarea se face de la o plantă la alta, iar în condiţii favorabile, în 2—6 zile, pot fi atacate şi distruse toate plantele dintr-o răsadniţă. În cîmp, atacul este mai puţin periculos, evoluţia fiind mai lentă şi mai limitată. Îmbolnăvirea se manifestă cîteodată în cîmp prin apariţia de-a lungul nervurilor a unor pete negre, în dreptul cărora ţesutul frunzelor putrezeşte.

Agentul patogen. *Pythium de baryanum* Hesse (vezi „Bolile sfeclei").

Combaterea. În vederea prevenirii şi combaterii bolii se recomandă dezinfectarea pămîntului şi a tocurilor de răsadniţe, a geamurilor, uneltelor etc. (vol. I, p. 444) cu o soluţie sau suspensie de Milon, de pentaclorbenzen, de chinosol etc. (vol. I, p. 430—438). Udarea plantelor se va face numai dimineaţa, cu cantităţi mici de apă. La apariţia bolii se vor îndepărta plantele atacate, locul rămas gol se va dezinfecta prin presărare de

sulf pulbere, captan, metiram etc., iar plantele vor fi stropite cu o suspensie de captan, faltan, zineb ş.a. În cîmp se vor transplanta numai răsaduri sănătoase.

Tutunul mai este atacat şi de alte specii de *Pythium* : *Pythium perniciosum* Gobi., care produce pagube mari în U.R.S.S. (S e r b i n o v), şi *Pythium butleri* Subron., care produce un putregai moale al tulpinii.

CĂDEREA RĂSADULUI DE TUTUN
Rhizoctonia solani Kühn

Boala este răspîndită în toate ţările cultivatoare de tutun, fiind uneori principala cauză a căderii răsadurilor. Deşi este o boală de răsadniţă, poate fi întîlnită des şi în cîmp, unde produce pagube mai mici.

Simptomele. Plăntuţele bolnave au frunzele ofilite şi îngălbenite, care atîrnă în jos de-a lungul tulpinii. În dreptul coletului şi la baza tulpinii, ţesuturile atacate se înmoaie şi putrezesc, iar plăntuţele atacate cad la pămînt şi pier în cazul cînd umiditatea persistă. Dacă survine o perioadă de secetă, locurile atacate şi mai ales cele de la baza tulpinii au forma unor dungi puţin adîncite, de culoare albicioasă-cafenie. Răsadurile atacate, aparent sănătoase, în cazul unei umidităţi mari în cîmp, se îmbolnăvesc şi pier. Atacul de *Rhizoctonia* apare îndată după răsărirea plantelor în toate fazele de dezvoltare ale răsadurilor. Cînd condiţiile de atac sînt favorabile, plantele îmbolnăvite se acoperă cu un mucegai pîslos, alb-cenuşiu, care se întinde cu uşurinţă de la o plantă la alta. În cazul condiţiilor nefavorabile, în ţesutul atacat se formează scleroţii ciupercii, sub formă de corpuşoare mici, de 0,2—0,3 mm diametru, negre, cu forme neregulate.

Boala nu se transmite prin seminţe.

Agentul patogen. *Rhizoctonia solani* Kühn (vezi „Bolile cartofului").

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă evitarea terenurilor presupuse contaminate ori a celor umede. Sînt eficace de asemenea aceleaşi măsuri folosite la atacul de *Pythium*.

Tutunul mai este atacat de *Rhizoctonia bataticola* Ashby, care produce distrugerea măduvei plantelor atacate. Frunzele bazale se ofilesc şi se usucă, iar la locul de inserţie a acestor frunze pe tulpină apar pete mari, negre.

Scanned with OKEN Scanner

PUTREZIREA NEAGRĂ A TULPINILOR DE TUTUN
Thielaviopsis basicola (Berk. et Br.) McCormick

Pourriture des racines du tabac (fr.); Marciume radicale delle piante di tabacco (ital.); Rodredumbre de la racs de los plantitas de tabacco (span.); Wurzelbräune des Tabaks (germ.); Black roat rot of tobacco (engl.); Wortelrot bij tabak (oland.); Suhaia gnil cornei tabaka (rus.).

Boala este răspîndită în toate ţările cultivatoare de tutun. La noi a fost indicată în 1938 ca mai puţin răspîndită (G h i m p u), apoi cu răspîndire mai largă şi păgubitoare (R a c o v i ţ ă, 1933; A. S ă v u l e s c u si colab., 1960).

Simptomele. Atacul se manifestă în răsadniţe şi în cîmp; rămîne însă un agent patogen tipic de răsadniţă, unde produce pagube mari. Pe rădăcinile plăntuţelor tinere se observă unele pete brune, apoi negre. Rădăcinile primare şi secundare se brunifică, se înnegresc în întregime şi putrezesc în urma dezorganizării complete a ţesuturilor. Partea aeriană a plăntuţelor stagnează în dezvoltare, se îngălbeneşte, se ofileşte şi se usucă. Organele subterane sînt invadate complet de hifele ciupercii, care se dezvoltă la suprafaţa părţilor atacate. În condiţii nefavorabile dezvoltării ciupercii, plantele îşi pot forma rădăcini noi deasupra celor atacate şi continuă să se dezvolte. După transplantarea în cîmp, aceste plante se dezvoltă mai slab şi dau o producţie mai scăzută.

În cîmp, boala se manifestă în primele 2—3 săptămîni de la plantare. Plantele atacate se opresc din dezvoltare şi rămîn mai mici decît cele sănătoase, uneori atingînd numai 20—30 cm înălţime, au frunzele clorozate şi pier timpuriu. Rădăcinile devin brune sau negre, se fărîmă uşor şi sînt mai numeroase în jurul coletului.

Agentul patogen. *Thielaviopsis basicola* (Berk. et Br.) Curt, forma conidiană a ciupercii *Thielavia basicola* Zopf., cl. *Ascomycetes*, ord. *Aspergillales*, fam. *Aspergillaceae*.

Miceliul ciupercii pătrunde în plantă prin răni sau prin perii absorbanţi. Ciuperca se răspîndeşte prin conidii şi clamidospori. Conidioforii tubulari au dimensiunile de 60—80 × 5—6 μ, conţin 4—5 endoconidii hialine, cu dimensiunile de 3—5 × 8—23 μ, care la maturitate sînt aruncate afară de conidiofori.

Mai tîrziu, pe aceleaşi hife se formează clamidosporii (macroconidii), dispuşi în lanţuri (catene) (fig. 64). Ei au culoarea neagră, pereţii groşi, de circa o zecime de micron, forma globulos-trunchiată şi dimensiunile de 14—16 × 10—12 μ.

Ciuperca se conservă mult timp în sol cu ajutorul clamidosporilor şi poate trăi şi ca saprofită pe resturile moarte de vegetale.

Temperatura optimă de dezvoltare este de 17—23°C. Dezvoltarea bolii este favorizată de umiditate şi este împiedicată de secetă.

Scanned with OKEN Scanner

În cîmp, agentul patogen este adus o dată cu răsadurile infectate, însă plantele pot fi contaminate şi de clamidosporii care se găsesc în sol. Este un parazit polifag, atacînd peste 100 de plante aparţinînd la cele mai diferite familii, ca solanacee, leguminoase, cucurbitacee etc. Gradul

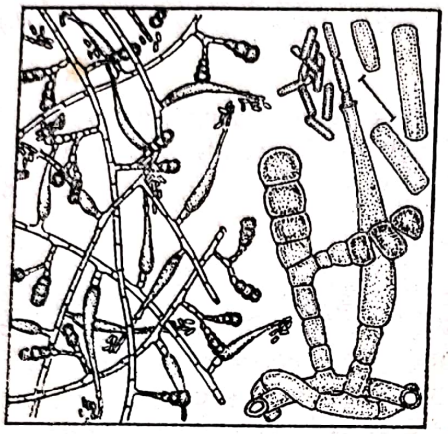


Fig. 64. — *Thielaviopsis basicola.* Micro- şi macroconidii (după Goidànich).

de receptivitate la infecţie este în funcţie de speciile şi soiurile plantelor-gazdă (astfel, dintre solanacee, tutunul este cel mai receptiv), de etatea plantelor (la tutun, receptivitatea este mai mare în primele 2—3 săptămîni), de stadiul de vegetaţie al plantei (plantele cele mai slabe sînt mai receptive).

În România s-au arătat a fi rezistente soiurile Ialomiţa, Banat, sensibile Ghimpaţi, Joiner, Satmaren, foarte sensibile Virginia, Havana, Special 450 (Racoviţă, 1954).

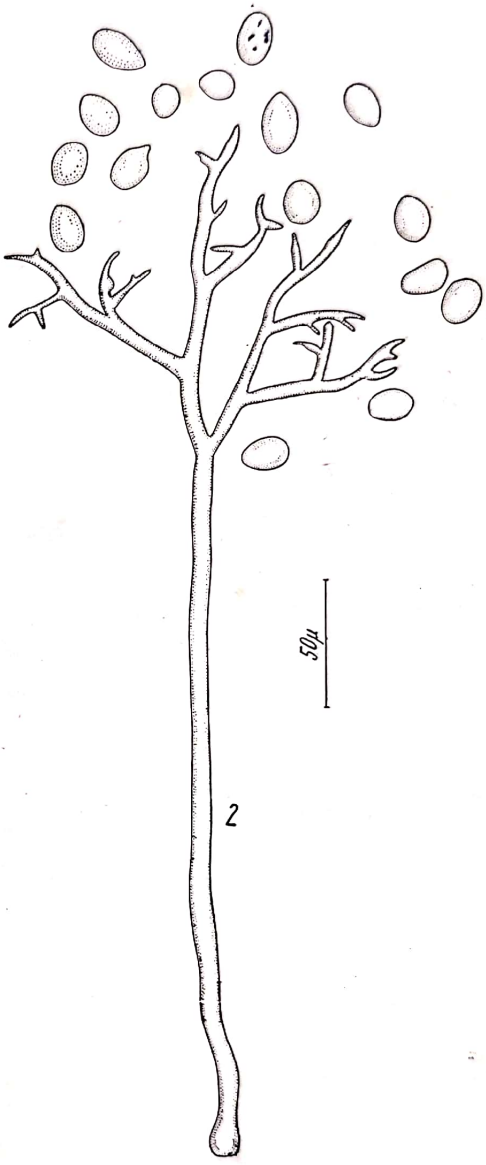
Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea atacului se recomandă dezinfectarea solului din răsadniţă (vol. I, p. 444), iar în cîmp asolament de 4—5 ani şi arături adînci de toamnă. Trebuie folosite de asemenea răsad sănătos şi soiuri rezistente la atacul ciupercii. În răsadniţă se recomandă producerea unei perioade de secetă de 3—5 zile în faza de înrădăcinare a răsadurilor (Volodenscki şi Santici, 1965).

MANA TUTUNULUI
Peronospora tabacina Adam.

(Planşa LXIII)

Le mildiou du tabac (fr.); Peronospora delle tabacco (ital.); Falscher Mehltauplize der Tabak, Blauschimmelkrankheit am Tabak (germ.); Dewny mildew of the Tobacco, Muffo blu (engl.).

Mana este o boală răspîndită în toate ţările cultivatoare de tutun (Populer, 1965). În anul 1960 a fost semnalată şi în România şi anume în Transilvania (Racoviţă, 1961).



62

1

PLANȘA LXIII

Mana tutunului, *Peronospora tabacina* Adam.

1, frunză atacată; *2*, conidiofor și conidii (original).

Scanned with OKEN Scanner

Rapiditatea cu care s-a extins şi pagubele mari pe care le-a produs au făcut ca această boală să fie considerată drept una din cele mai periculoase.

Simptomele. Atacul apare în răsadniţe şi în cîmp. La plantele din răsadniţe, primul simptom al bolii se manifestă prin curbarea vîrfului foliolelor, după care uneori în decursul unei nopţi se acoperă cu un puf de culoare cenuşie-albăstruie. Dacă mediul înconjurător este umed şi rece, frunzele atacate se îngălbenesc, apoi putrezesc, emanînd un miros de tutun alterat. Atacul se manifestă şi pe cotiledoane, în care caz celulele hipocotilare se alungesc (nu se prolifică) (R a c o v i ţ ă , 1964). Dacă mediul înconjurător este uscat şi cald, pe frunzuliţe se formează pete rotunde, galbene deschis, cu marginile neconturate. Cu timpul, petele devin brune şi se usucă, planta îşi revine şi se poate dezvolta normal.

La noi în ţară, atacul în răsadniţe este mai rar. Boala apare în luna iulie, cînd tutunul este transplantat. Infecţia se produce prin conidiile aduse de vînt de la mari distanţe.

În cîmp, atacul poate fi mai grav, mai ales în locurile favorabile dezvoltării bolii (terenuri adăpostite, mai adînci, de-a lungul rîurilor ş.a.). Pe partea superioară a frunzelor apar pete de formă neregulată, care pot să conflueze şi să ocupe o parte bună din frunză. Pe faţa inferioară a frunzei apare un puf fin, albicios, cu o nuanţă purpurie, albăstruie, cenuşie sau violetă deschis, constituit din conidioforii şi conidiile ciupercii. Zona petelor se usucă repede, se dezintegrează, iar frunza se deformează.

În afară de atacul foliar obişnuit, mai există şi un alt atac sistemic, care, deşi este mai puţin frecvent, este foarte păgubitor. Acest atac are loc cînd infecţia cuprinde vîrful vegetativ al tulpinii tinere la răsaduri sau la plantele de curînd răsădite.

În acest caz, plantele se opresc din creştere, vîrful tulpinii se clorozează, unele frunze de la vîrf sînt deformate, iar cele ale etajelor inferioare sînt curbate spre sol. Pe organele atacate apar din abundenţă fructificaţiile ciupercii.

Agentul patogen. *Peronospora tabacina* Adam, cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*. Miceliul se dezvoltă intercelular. Conidioforii, care ies la exteriorul frunzei prin stomate, sînt în număr mare, ramificaţi din abundenţă dihotomic, foarte lungi (400—750μ); ei poartă conidii eliptic-ovoide, cu dimensiunile de 15—20 × 12—18μ. Culoarea conidioforilor şi a conidiilor este la început albicioasă, apoi devine violetă pal. După uscare, fructificaţiile iau o nuanţă cenuşie-cafenie. Conidiile se formează repede, începînd dimineaţa pe rouă şi terminînd la apariţia soarelui, iar cînd timpul este noros se formează în continuare pînă la epuizarea ţesutului foliar, care alimentează miceliul. Oosporii sînt globuloşi, cu pereţii îngroşaţi (35—60 μ în diametru), se diferenţiază în interiorul organelor atacate şi iernează în resturile de vegetale rămase pe cîmp sau încorporate în sol. Nu se cunoaşte dacă

infecţia se face prin zoosporange sau prin miceliu (Goidànich, 1964). Poate iarna şi sub formă de miceliu de rezistenţă în resturile de plante. Organele de înmulţire sînt transportate de vînt la mari distanţe. Infecţia se face prin stomate sau prin pătrundere epidermică. Perioada de incubaţie este de 5—7 zile, iar în cursul unei perioade de vegetaţie a tutunului contaminările sînt numeroase, avîndu-se în vedere prolificitatea mare a acestui agent patogen în faza agamică. Dezvoltarea acestei ciuperci este condiţionată de o umiditate atmosferică de 80% şi o temperatură de 17—24°C. La o umiditate de peste 90%, numărul conidiilor se reduce (Ladot, 1966). Temperatura ridicată de peste 35°C şi uscăciunea determină moartea conidiilor şi opresc dezvoltarea miceliului (Zarazevskaia, 1966). Expuse la soare 1—2 ore, conidiile sînt omorîte. Infecţia este favorizată de rouă, iar pentru aceasta este necesar ca organele de înmulţire să stea în apă cel puţin o oră la 10—15°C, pentru inoculare fiind suficiente 15—20 de minute. Infecţia poate avea loc fără apă, însă într-o atmosferă cu umiditate ridicată. Transmiterea prin oospori este condiţionată de umiditate puternică, într-o atmosferă saturată, la 15—20°C. Infecţia prin oospori se poate face direct pe frunze (Marskusieva, 1963; Kärber şi Weinmann, 1964). În condiţiile din ţara noastră, oosporii se formează rar şi nu constituie focare primare de infecţie (Racoviţă, 1964). După Borovskaia şi Bogdanova (1966), *Peronospora tabacina* poate fi transmisă şi prin seminţe. Acest mod de transmitere nu are însă importanţă, deoarece seminţele se tratează cu produse organo-mercurice.

Peronospora tabacina Adam mai poate ataca şi alte plante din fam. *Solanaceae*. La noi în ţară a fost întîlnită în ultimii ani pe 8 specii ale genului *Nicotiana* (Comes şi Ene, 1962, 1963; Tr. Săvulescu şi O. Săvulescu, 1964), precum şi pe alte specii de solanacee (Racoviţă, 1961).

În Australia au fost puse în evidenţă trei rase fiziologice ale ciupercii *Peronospora tabacina*, denumite APT_1, APT_2, APT_3. Unele soiuri de tutun australian s-au dovedit rezistente, iar altele sensibile faţă de aceste rase (Mandryk, 1966). În Europa, Govi, Corbay, Tuboli ş.a. au emis părerea că ar exista biotipuri mai virulente.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea bolii se recomandă dezinfectarea pămîntului din răsadniţe, evitarea excesului de umiditate, aerisirea regulată a răsadniţelor, distrugerea plantelor atacate din răsadniţe, măsuri de igienă culturală, asolament de 3—4 ani, folosirea de sămînţă provenită din plante sănătoase. În răsadniţe se pot aplica tratamente chimice. În decursul unui ciclu biologic al ciupercii sînt necesare 2—3 tratamente, pentru ca posibilitatea de infecţie să fie redusă sub 50% (Jadot, 1966). Rezultatele cele mai bune în combaterea acestei boli sînt obţinute prin aplicarea de tratamente cu fungicide organice pe bază de propineb, zineb, mancozeb, maneb, metiram de zinc, E.T.M., organil ş.a. (Messeri şi Ambruosa, 1965; Racoviţă, 1965).

Scanned with OKEN Scanner

După Kovacevski (1962), se recomandă tratarea semințelor cu amestecuri de zineb, ferbam, maneb și a solului în răsadnițe cu Bulbosan. Tratarea semințelor cu produse organo-mercurice dă de asemenea rezultate bune (Racoviță, 1961).

Se recomandă de asemenea cultivarea de soiuri rezistente. În R.F. a Germaniei au fost selecționate 19 linii rezistente la *Peronospora tabacina* (Endemann, Egerer și Rameson, 1963).

Cercetările asupra creării de soiuri rezistente se fac în toate țările unde se cultivă tutunul.

În țara noastră s-au făcut cercetări și s-au dat în cultură hibrizi între soiurile sensibile și rezistente cultivate la noi. Hibridul F_1 este rezistent, această însușire fiind dominantă. În curs de selecție sînt liniile rezistente de tutun cultivate la noi.

ÎNNEGRIREA TULPINILOR DE TUTUN

Phytophthora nicotianae Breda van Haan

Peronospora del Tabaco (ital.); Mildiou du tabac (fr.); Setzlingkrankheit des Tabaks (germ.); Black shank of Tabaco (engl.); Potaprieto del Tabaco (Porto Rico).

Boala este cunoscută în Indonezia, America Centrală și de Sud și Europa. La noi este indicată ca o boală fără importanță (Ghimpu, 1939), cu răspîndire sporadică (Tr. Săvulescu și O. Săvulescu, 1964).

Simptomele. Sînt atacate toate organele plantei, inclusiv rădăcinile.

În răsadnițe, atacul se manifestă pe frunzele de la bază care vin în contact cu solul, de unde trece prin pețiol în tulpină, care se înnegrește. Planta se ofilește, se înmoaie și putrezește. Pe frunze apar pete nedefinite ca contur, cu marginile de culoare verde închis. Uneori, atacul începe de la colet sau de la rădăcină, care se brunifică.

În cîmp, atacul începe prin ofilirea frunzelor, mai întîi a celor de la bază, apoi a celor superioare, pe care apar pete, la început de culoare verde închis, apoi verde-gălbuie și în urmă brună închis.

Pe tulpină apar leziuni brune, în dreptul cărora țesutul se poate adînci ajungînd pînă la măduvă.

Agentul patogen. *Phytophthora nicotianae* Breda van Haan, cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*, sin. *Phytophthora parasitica* Dost. var. *nicotianae* Fuck.

Miceliul ciupercii, intra- și intercelular, este în formă de hife ramificate, continue, hialine, de 4—8,5 μ diametru. Conidioforii, care ies prin stomate, poartă conidii ovoide, de 37—38 × 29—30 μ, zoospori biflagelați, ovoizi. Există și o reproducere sexuată prin oospori, de formă sfe-

rică, cu o membrană groasă, de culoare galben-brunie. Oosporii sînt rezistenţi la temperaturi scăzute şi la uscăciune.

Evoluţia bolii este favorizată de umiditate şi temperatură ridicate, optimul de dezvoltare fiind 28°C. Agentul patogen se permanentizează în sol prin oospori, care în condiţii favorabile de dezvoltare germinează şi dau un miceliu pe care se formează conidii. În cursul vegetaţiei se propagă prin conidii purtate de vînt, apă sau insecte.

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă dezinfectarea solului din răsadniţe cu formalină în soluţie de 2%, 5 l la m², cu zeamă bordeleză, captan ş.a. sau prin căldură. Se recomandă de asemenea folosirea de răsad sănătos şi dezinfectarea răsadului înainte de plantare prin înmuierea rădăcinilor într-o suspensie de captan 0,3%, zeamă bordeleză 0,7%, zineb 0,3%. În cîmp trebuie respectate un asolament de 4—5 ani, înlăturarea plantelor atacate, distrugerea lor şi folosirea de soiuri rezistente, cum sînt Hawana, Connecticut, Okinawo, Criolla ş.a

FĂINAREA TUTUNULUI
Erysiphe cichoracearum DC.

Nebbia del tabacco (ital.); Oidium du tabac, Mal blanc du tabac (fr.); Echter Tabakmelthau (germ.); Powdery mildew of tobacco (engl.).

Boala este cunoscută în Europa, S.U.A., Asia şi Africa (Ferraris, 1938). La noi în ţară este destul de răspîndită; a fost semnalată prima dată de Ghimpu (1939). În anii ploioşi devine foarte dăunătoare, provocînd deprecierea calitativă a unui mare număr de frunze (Ghimpu, 1939; A. Săvulescu şi colab., 1960).

Simptome. Atacul apare spre sfîrşitul verii şi se observă la început pe partea superioară a frunzelor, pe care apar pete de culoare albmurdar, cu aspect făinos. Cu timpul, petele confluează, se întind şi acoperă toată suprafaţa frunzei (fig. 65), dar în caz de atac puternic este acoperită şi partea inferioară. În dreptul petelor se formează o pîslă albicioasă, pe care uneori se observă numeroase puncte negre (cleistoteciile ciupercii).

Porţiunile de frunză atacate se îngălbenesc, se usucă şi devin sfărîmicioase.

Cole (1966) observă că primele pete apar pe porţiunile de frunză apropiate de tulpină. Frunzele tinere nu sînt susceptibile de a fi infectate de făinare cel puţin 5 săptămîni de la apariţie. În perioada trecerii de la rezistenţă la susceptibilitate, cantitatea de hidraţi de carbon din frunze creşte, în timp ce cea de azot aminic scade. La început sînt atacate porţiunile de frunză în care azotul aminic este în cantitate mică, apoi este atacată toată frunza.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. *Erysiphe cichoracearum* DC. (f.c. *Oidium tabaci* Thüm.), cl. *Ascomycetes*, ord. *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae*.

Miceliul ciupercii se formează pe ambele feţe ale frunzei. Pe miceliu apar conidiofori numeroşi, care la începutul dezvoltării dau miceliu-

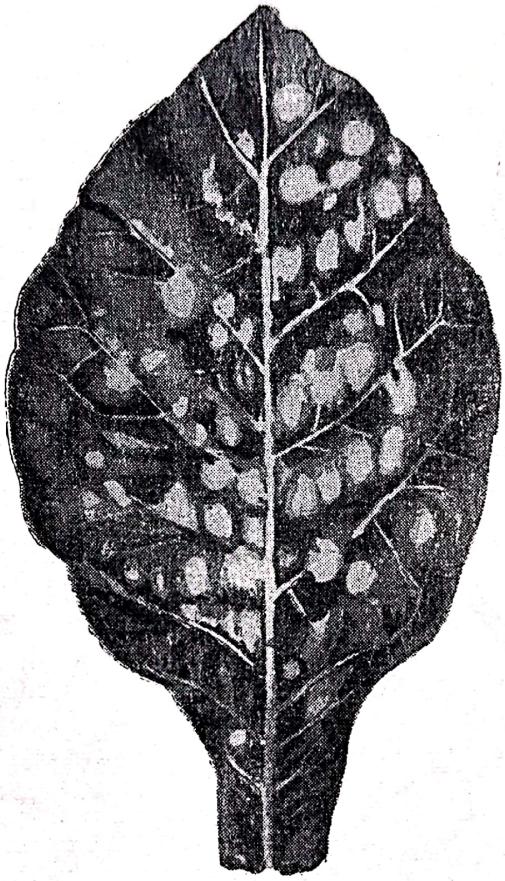


Fig. 65. — Frunză de tutun atacată de *Erysiphae cichoracearum* (după Gruşevol şi Malveenko).

lui un aspect pîslos. Conidiile, dispuse în lanţuri, sînt elipsoidale pînă la cilindrice, de 25—45 × 16—21 μ (după Blumer), de 17—45 × 11—17 μ (după Sandu-Ville).

Cleistoteciile se formează pe ambele părţi ale frunzei, mai ales pe cea inferioară, dispersate sau în grupuri dense, de 90—135 μ în diametru (după Blumer), de 74—160 μ (după Sandu-Ville), cu peridia formată din celule mici, cu numeroase apendice inserate bazal, brune, rareori neregulat ramificate la bază, de 2—3 ori mai lungi decît diametrul cleistoteciilor. Într-o cleistotecie se găsesc pînă la 20 de asce, de 45—90 × 24—40 μ (Sandu-Ville), cu cîte 2, rar 3 spori, de 16—27 × 10—20 μ (fig. 66).

Ciuperca s-a identificat la peste 100 de plante-gazdă (la noi în țară pe 67 de plante, dintre care 8 plante de cultură). Datorită marii variabilități în ceea ce privește evoluarea datelor biometrice, Jaczevski (1927) a separat numeroase forme specializate. Blumer (1933), apoi

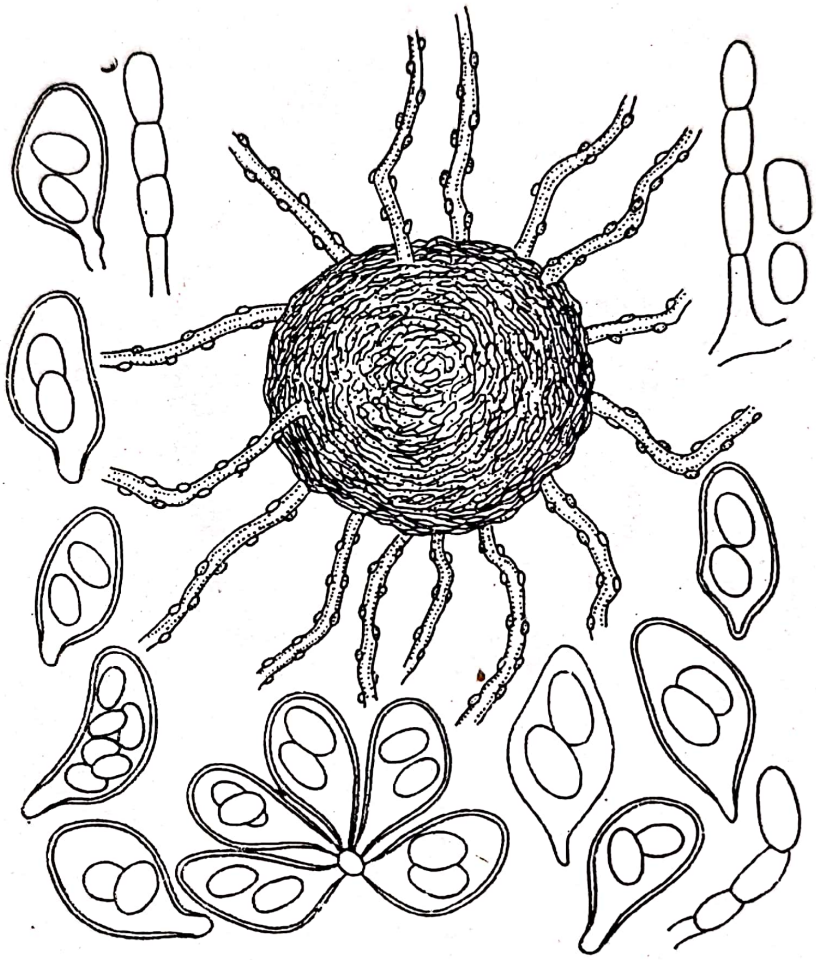


Fig. 66. — *Erysiphae cichoracearum.*
Cleistotecie, asce cu ascopori și conidiofori cu conidii (după Sandu-Ville).

Golovin (1958), reluînd lucrările lui Jaczevski, au reușit să separe primul 10, iar celălalt 12 forme, dintre care o formă specializată, *Nicotianae* Jacz., pe *Nicotiana tabacum* și *Nicotiana rustica*.

Conidiile germinează bine într-o atmosferă cu umiditate ridicată, însă creșterea ulterioară a hifelor este mai accentuată într-o atmosferă uscată (Cole, 1966).

Combaterea. Se recomandă evitarea terenurilor joase, umede, umbrite, respectarea unui asolament rațional, aplicarea măsurilor de igienă culturală și cultivarea de soiuri rezistente.

Atacul poate fi combătut şi prin presărare de sulf pulbere 20—40 kg la ha pe suprafaţa solului, lucrare ce se face numai în zilele calde şi însorite.

Deoarece la tutun se folosesc frunzele, nu se pot aplica tratamente chimice în cursul vegetaţiei. Ele pot fi aplicate însă în răsadniţe. Rezultate bune dau tratamentele cu produse pe bază de ftalimidofosfontionat (Tolkmith, Senkbeil şi Musol, 1967) sau cu produse pe bază de caratan, chinonmetionat (Morestan), metilchinoxalin, diclofluanid (Euparen), care nu sînt fitotoxice şi nu tulbură starea fiziologică normală a frunzelor tratate (Steffanov, 1967).

PUTREGAIUL ALB AL TUTUNULUI

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de By.

Boala a fost semnalată în U.R.S.S., Germania, S.U.A. şi în ţara noastră sub numele de *Sclerotinia liberthiana* Fuck. (A. Săvulescu şi colab., 1960). Ciupercă polifagă atacă numeroase plante de cultură, între care şi tutunul, căruia îi produce uneori pagube considerabile.

Simptomele. Atacul se manifestă în răsadniţe şi în cîmp. În răsadniţe, simptomele apar în dreptul coletului, unde ţesuturile plantei se înmoaie, se brunifică şi putrezesc, iar plăntuţa cade şi piere. Miceliul ciupercii se întinde pe sol de la o plantă la alta. Pe tulpinile moarte se formează o pîslă albă, alcătuită din miceliul ciupercii; cu timpul, pîsla capătă o culoare brunie.

În cîmp, boala se manifestă pe tulpini prin apariţia unor pete brune care se întind spre vîrful tulpinii. În dreptul petelor se formează un mucegai alb, în care apar apoi scleroţi negri. Este atacată nu numai scoarţa tulpinii, ci şi măduva, pe care o distruge complet şi în care se formează de asemenea scleroţi. Uneori sînt atacate şi frunzele, pe care apar pete de culoare cenuşie deschis, apoi brună şi care cu timpul pot acoperi tot limbul foliar. Din frunză, ciuperca poate înainta prin peţiol în tulpină.

Atacul apare mai frecvent la sfîrşitul verii şi este favorizat de o umiditate şi o temperatură ridicate.

Agentul patogen. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By. (vezi „Bolile florii-soarelui").

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea bolii se recomandă evitarea terenurilor umede, joase, aplicarea unui asolament de 4—5 ani şi a unor măsuri de igienă culturală, dezinfectarea solului din răsadniţă, folosirea de seminţe provenite din culturi sănătoase, iar în cursul vegetaţiei înlăturarea plantelor atacate.

Scanned with OKEN Scanner

PĂTAREA ALBĂ A FRUNZELOR DE TUTUN
Phyllosticta nicotianae Ell. et Ev.

Maculatura fogliare del tabacco (ital.); Blattflekenpilz (germ.).

Boala este cunoscută în ţările cultivatoare de tutun. La noi se întîlneşte rar şi nu produce pagube (Ghimpu, 1939).

Simptomele. Atacul se manifestă prin apariţia de pete circulare sau cu marginea neregulată, de culoare brună deschis în centru, cu marginea mai închisă, înconjurată de o dungă gălbuie. Petele au diametrul de la cîţiva milimetri la 1 cm. În centrul petelor apar puncte mici, negre, cufundate în ţesutul frunzei (picnidiile ciupercii). În cazul unui atac puternic, ţesutul dintre nervuri se usucă şi cade.

Agentul patogen. *Phyllosticta nicotianae* Ell. et Ev., cl. *Deuteromycetes* (*Fungi imperfecti*), ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae.*
Picnidiile sînt globuloase, negricioase, osteolate la partea superioară, de 75—150 μ în diametru. Picnosporii sînt unicelulari, hialini, eliptici, de 6—10 × 3—5 μ.

Combaterea. Se recomandă măsuri de igienă culturală, arături adînci şi cultivarea de soiuri rezistente.

ASCOCHITOZA TUTUNULUI
Ascochyta nicotianae Pass.

Boala, cunoscută în ţările cultivatoare de tutun, a fost întîlnită şi în ţara noastră (Tr. Săvulescu, 1929; Ghimpu, 1939; Tr. Săvulescu şi colab., 1956); nu este considerată ca o boală păgubitoare.

Simptomele. Atacul se manifestă pe frunze, pe care apar pete de formă neregulată între nervuri, de culoare brună deschis, zonate, izolate sau confluente, cu diametrul de 5—15 mm. Cu timpul, în interiorul lor apar puncte mici, negre, formate din picnidiile ciupercii.

Agentul patogen. *Ascochyta nicotianae* Pass, cl. *Dematiaceae* (*Fungi imperfecti*), ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae.*
Miceliul se dezvoltă intercelular, iar picnidiile, care se formează la suprafaţa petelor de atac, au forma aproape sferică, grupate neregulat, osteolate, de 210—420 μ în diametru. Picnosporii sînt bicelulari, hialini, ovoidali, alungiţi, de 3,5—7 × 11—20 μ.

Combaterea. Se recomandă aceleaşi măsuri ca la *Phylosticta nicotianae.*

Scanned with OKEN Scanner

ANTRACNOZA TUTUNULUI

Colletotrichum nicotianae Averna-Sacca și *Colletotrichum tabacum* Böning.

Boala este răspîndită în America și Europa (U.R.S.S., Germania); în țara noastră nu a fost indicată încă.

Simptomele. Sînt atacate plantele de tutun atît în răsadnițe, cît și în cîmp. În răsadnițe, atacul începe îndată după răsărirea plantelor, de obicei din zona coletului, apoi trece pe tulpină, pe pețiol și pe frunze, manifestîndu-se prin apariția unor pete de culoare galbenă deschis, care cu timpul se brunifică. Plantele rămîn pipernicite și pier.

În cîmp, boala se manifestă asemănător ca în răsadniță, avînd în plus caracteristica umflării și îmbrumării petelor. Sînt mai puternic atacate frunzele de la bază și partea inferioară a tulpinii. Cînd atacul este puternic, pot fi atinse și capsulele, în care caz semințele transmit boala.

Agenții patogeni. *Colletotrichum nicotianae* Averna-Sacca și *Colletotrichum tabacum* Böning, cl. *Deuteromycetes*, ord. *Melanconiales*, fam. *Melanconiaceae*. Speciile au caracterele microscopice asemănătoare, deosebindu-se între ele numai prin culoarea miceliului, care este hialin pînă la brun deschis, cu creștere înceată la prima și verzui închis spre negru, cu creștere rapidă la a doua. Conidiile sînt mai mici, de 8—18 × 2,5 μ la prima și de 15—22 × 4—5 μ la a doua. La ambele ciuperci, atacul este favorizat de umezeală și temperatură ridicate.

Combaterea. Se recomandă măsuri de igienă culturală în răsadnițe și în cîmp, arături de toamnă, folosirea de semințe provenite din plantele sănătoase și tratarea răsadurilor cu zemuri cuprice sau fungicide organice pe bază de: zineb, ziram, captan, faltan etc. În cîmp, tratamentele se aplică cu 5—6 săptămîni înainte de recoltare.

PUTREGAIUL CENUȘIU AL TUTUNULUI

Botrytis cinerea Pers.

Pourriture grise du tabac (fr.); Muffa grigria del tabacco (ital); Moho (span.); Grauschimmel (germ.); Grey mould (engl.); Grauwe schimmel (oland); Cernoia snil (rus.).

Boala este răspîndită în toate țările unde se cultivă tutunul; în țara noastră a fost semnalată pentru prima dată în anul 1939 (G h i m p u). Astăzi este răspîndită în toate zonele de cultură a tutunului.

Simptomele. În răsadnițe, atacul apare sub formă de vetre. Plantele atacate se ofilesc, cad la pămînt și putrezesc. Pe plante apare un mucegai cenușiu, pîslos, care acoperă tulpina și frunzele de la bază. Este atacat în special răsadul gata pentru transplant.

Scanned with OKEN Scanner

În cîmp, atacul se manifestă pe frunzele de la bază, sub forma unor pete mari, galbene. Cu timpul, ţesutul din dreptul petelor se brunifică şi se usucă, formă care persistă pe timp uscat.

Pe timp umed, atacul se întinde cuprinzînd peţiolul frunzei şi porţiuni din tulpină. Plantele atacate puternic se ofilesc şi pier. Uneori, atacul se poate extinde pe flori şi capsule.

Agentul patogen. *Botrytis cinerea* Pers. (vezi „Bolile inului").

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă dezinfectarea răsadniţelor, folosirea de sămînţă provenită de la plantele sănătoase, înlăturarea plantelor atacate, aplicarea de tratamente pe locul vetrelor şi preventiv în răsadniţe.

VEŞTEJIREA FUZARIANĂ A TUTUNULUI (FUZARIOZA)

Fusarium oxysporum Schlecht var. *nicotianae* Johns.

Boala este întîlnită în toate ţările cultivatoare de tutun, dar nu produce decît rareori pagube mari.

Simptomele. Atacul se manifestă în toate stadiile de dezvoltare, mai frecvent însă suferă plantele tinere după transplantare. Frunzele se îngălbenesc, se ofilesc şi apoi se usucă. Uneori se ofileşte şi se usucă întreaga plantă. În interiorul tulpinii, prin secţionare se observă inelele de vase de culoare brună. Aici se dezvoltă miceliul ciupercii, care le astupă mai mult sau mai puţin, oprind circulaţia sevei şi producînd o traheomicoză.

În unele cazuri, în regiunea coletului, pe suprafaţa tulpinilor distruse apar perniţe pîsloase, albicioase sau roz, alcătuite din conidiile ciupercii.

Agentul patogen. *Fusarium oxysporum* Schlecht var. *nicotianae* Johns., sin. *Fusarium oxysporum* f. 5. Wr., cl. *Deuteromycetes* (*Fungi imperfecti*), ord. *Hyphales*, fam. *Tuberculariaceae*. Miceliul este albicios, cu aspect pulverulent, din cauza numeroaselor microconidii. Sporodochiile poartă 3—5 conidii septate, de circa 35 × 4,2 μ pentru cele care au pînă la 3 septe şi de 44 × 4μ pentru cele care au pînă la 5 septe. Clamidosporii sînt terminali sau intercalaţi, globuloşi, cu diametrul de 6—20 μ.

Boala se transmite prin sol, ciuperca pătrunzînd prin rădăcini în vasele conducătoare, în special prin rănile produse de insecte. Infecţia este favorizată de o umiditate ridicată şi de o temperatură optimă cuprinsă între 25 şi 31°C. Sub 14°C şi peste 36°C, plantele nu se mai îmbolnăvesc. În sol, ciuperca este răspîndită cu ajutorul apei.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea acestei boli se recomandă luarea unor măsuri de igienă culturală.

Scanned with OKEN Scanner

Alte ciuperci care produc boli la tutun

Pe frunzele şi seminţele de tutun au mai fost semnalate în ţara noastră. următoarele ciuperci : *Cercospora nicotianae* Ell. et. Ev., *Alternaria* sp., *Helminthosporium turcicum* Pass, *Stachybotris* sp. (Ghimpu, 1939), *Pythium perniciosum* Serb., *Alternaria longipes* (Ell. et Ev.) T. et W., *Pleospora herbarum* (Pers.) Rab. (Rădulescu şi Negru, 1967), iar în frunzele de tutun în fermentaţie au fost identificate speciile *Penicillium glaucum* Lk., *P. brevicaule* Sacc., *Aspergillus glaucus* Lk., *A. fumigatus* Fries, *Sterimatocystis nigra* v. Tigh., *Trichotecium roseum* Lk., *Oospora nicotianae* Penz. et Sacc., *Mucor mucedo* L., *M. racemosus* Kze. et Schm. (Ghimpu, 1939; Bontea, 1953).

Boli neparazitare

CARENŢE ÎN ELEMENTE NUTRITIVE LA TUTUN

La tutun se întîlnesc numeroase boli de natură neparazitară, cele mai multe fiind de nutriţie, datorate lipsei sau surplusului de macro- sau microelemente.

Azotul. În cazul lipsei acestui element din sol, plantele sînt mai puţin dezvoltate, cu tulpina mai scurtă şi rădăcinile alungite, cu puţine ramificaţii. Frunzele sînt înguste, liniare, cu marginile întoarse spre partea inferioară. Uneori se produce o polifolie, frunzele apărînd în formă de rozetă. Culoarea acestora este verde deschis, iar mai tîrziu galbenă, formînd diferite forme de mozaic neinfecţios. În unele cazuri, frunzele se încovoaie, se opresc în dezvoltare şi devin elastice. Plantele înfloresc mai puţin, leagă mai slab, iar conţinutul în nicotină este mai redus.

Această afecţiune este îndepărtată prin adăugarea de îngrăşăminte azotoase, după indicaţiile date de analiza solului.

Cînd azotul este în exces în sol, frunzele au culoarea verde închis, sînt de calitate inferioară, uneori putînd apărea necroze foliare. La maturitate, frunzele nu se îngălbenesc, iar prin uscare şi fermentare capătă culoarea verde, roşie-brună sau neagră. Pentru îndepărtarea acestor afecţiuni se recomandă evitarea terenurilor bogate în azot.

Potasiul. Simptomele datorate lipsei potasiului, pe care tutunul îl consumă în cantităţi mari, se manifestă prin răsucirea spre faţa inferioară a vîrfului şi a marginilor frunzelor bazale, iar nervurile, insuficient dezvoltate, fac ca acestea să se încreţească. Spre vîrf apar pete necrotice, restul frunzelor fiind parţial clorozate sau cu aspect mozaicat, porţiunile clorotice alternînd cu altele de culoare verde-albăstruie. Pe marginea frunzelor, în petele clorotice, apar uneori pete necrotice de culoare albă. Aceste pete pot avea uneori şi culoarea brună, verzuie sau purpurie. Simptomele sînt mai accentuate în timp de secetă. În timpul uscării, frunzele plantelor bolnave

Scanned with OKEN Scanner

îşi schimbă culoarea şi pierd din calitate. Tulpina este subţire şi cîteodată cu pete necrotice, iar rădăcinile sînt lungi şi puţin ramificate.

Aceste afecţiuni se combat prin aplicarea de îngrăşăminte potasice.

Fosforul. Lipsa fosforului din sol se manifestă prin dezvoltarea redusă a plantei. Rădăcinile sînt alungite, puţin ramificate, de culoare roşie-brună. Frunzele superioare au culoarea verde mai închis decît cele normale, în timp ce frunzele de la bază sînt colorate în verde mai deschis, apoi se îngălbenesc şi se usucă. Pe frunzele de la bază se formează pete brune (red rust), la început umede, apoi uscate, de circa 20 mm în diametru la început, apoi se extind şi confluează. Frunzele uscate au o culoare mai închisă faţă de cele normale şi sînt de calitate inferioară.

Afecţiunile produse de această carenţă se pot îndepărta chiar în cursul vegetaţiei prin aplicarea de îngrăşăminte fosfatice uşor solubile la apariţia primelor simptome. Prevenirea se face prin administrarea înainte de semănat a unei doze mărite de îngrăşăminte fosfatice.

Borul. Acest element joacă un rol important de biocatalizator în procesele fiziologice ale plantei. Lipsa borului din sol se manifestă în primul rînd prin necrozarea plăntuţelor abia germinate.Plantele au o dezvoltare redusă, cu frunzele apropiate unele de altele, clorotice, deformate, cu internodiile scurte. Rădăcinile au culoarea brună, nu se alungesc, însă se ramifică excesiv. Cu timpul, pe tulpini, peţioluri şi nervuri apar pete de culoare brună, mugurele terminal se usucă, iar frunzele se îngroaşă şi îşi măresc suprafaţa. Frunzele de la vîrf se încovoaie spre faţa inferioară, devin casante şi capătă culoarea verde deschis.

Afecţiunile produse de lipsa borului se pot preveni prin amendamente cu bor sau prin îngrăşăminte chimice în care s-a adăugat bor sub forma de acid boric.

Magneziul. Lipsa magneziului, care intră în componenţa clorofilei, se manifestă printr-o cloroză generală a plantei. Obişnuit, simptomele se observă în primul rînd la frunzele de la bază, pe care apar pete clorotice, dispuse în spaţiile dintre nervuri, îngrămădite spre vîrful şi marginile frunzei, nervurile rămînînd mult timp verzi. Nu se formează pete necrotice. Uneori marginile limbului se răsucesc în sus. Tulpinile sînt subţiri, rigide şi au culoarea galbenă deschis, iar rădăcinile sînt lungi şi bogat ramificate (Sand-drown). După fermentare, frunzele devin subţiri, cu o colorаţie uniformă, elasticitate redusă, calitatea lor fiind inferioară.

Prevenirea acestor afecţiuni se face prin aplicarea de amendamente cu magneziu (cainită, dolomită 1—2 tone la ha), îngrăşăminte cu acest element, cenuşă, gunoi de grajd ş. a. Se poate folosi şi sulfat de magneziu.

Calciul. Simptomele lipsei de calciu se manifestă prin clorozarea frunzelor, pipernicirea plantelor şi dezvoltarea lor sub formă de rozetă. Frunzele tinere au culoarea galbenă deschis, se încovoaie ca un cîrlig, apoi apar pete necrotice spre vîrf şi spre margini. De multe ori, aceste frunze sînt asimetrice ; fermentate, au o calitate inferioară.

Pe frunzele mai bătrîne, în afară de cloroză, mai apare şi o pătare necrotică. Florile sînt stingherite în dezvoltare, avînd uneori petalele mici,

Scanned with OKEN Scanner

iar pe ele pete mici necrotice. Rădăcinile sînt scurte, ramificate şi se descompun uşor.

Aceste afecţiuni pot fi prevenite prin aplicarea unui amendament cu calciu (fosfatul bicalcic), gunoi de grajd şi alte îngrăşăminte bogate în calciu.

Antofitoze

LUPOAIA (CIUMA TUTUNULUI)
Orobanche ramosa L.

Orobanche del tabacco (ital.); El jopo del tabaco (span.); Hauftod (germ.).

Aceasta este una din cele mai dăunătoare specii de *Orobanche*, răspîndită în toate ţările cultivatoare de tutun. La noi este cunoscută încă din anul 1883 (B r â n d z ă).

Combaterea. Se recomandă îndepărtarea plantelor de lupoaie prin smulgerea cu rădăcină şi combaterea chimică prin stropirea plantelor de lupoaie (fără a se atinge cele de tutun) cu soluţie de DNOC 2%, DNBF 2%, alcool alilic 0,2—1% (R a c o v i ţ ă, 1959; A l e x a n d r i, 1965), de preferat înainte de înflorit.

HAMEIUL (*Humulus lupulus L.*)

Viroze

MOZAICUL HAMEIULUI
Humulus virus 1 (Salmon) Smith

Hop mosaic (engl.); Hopfenmosaik (germ.); Mozaika hmelja (rus.).

Mozaicul hameiului este mult răspîndit în S. U. A., unde produce pagube pînă la 40%. În unele regiuni ale Angliei face de asemenea cultura hameiului nerentabilă. În restul ţărilor europene, boala este mai puţin păgubitoare.

Simptomele. În luna iunie, cînd plantele sînt de aproximativ 1 m înălţime, se observă o decolorare sectorială a nervurilor laterale. Mai tîrziu,

Scanned with OKEN Scanner

pe suprafaţa limbului apar numeroase pete de culoare verde deschis sau gălbuie. În cazul unui atac puternic, frunzele lăstarului principal se răsucesc spre faţa inferioară, internodiile sînt scurte, lăstarii secundari slab dezvoltaţi, iar plantele, fiind mici, adesea nu ating sîrmele de susţinere. Soiurile sensibile (Goldring ş. a.), infectate cu tulpinile letale, sînt complet distruse în decurs de 2 ani de la infecţie. Simptomele sînt mai evidente în iunie-iulie la temperatura de 21—26°C, putînd fi mascate în august-septembrie, iar în unii ani în decursul întregii perioade de vegetaţie.

Agentul patogen. Morfologia particulelor este necunoscută. Virusul poate fi transmis prin altoire, prin formele nearipate ale afidului *Phorodon humuli* şi prin inoculare de suc, în prezenţă de tampon fosfatic neutru şi cărbune activ. În afară de hamei virusul poate fi transmis şi la *Nicotiana clevelandii*. Plantele indicatoare sînt soiurile de hamei Petham Golding, Early Prolific şi clona de hamei spontan KAV, perioada de incubaţie fiind la primele de 6—8 săptămîni, iar la ultima de un an.

Combaterea. Boala poate fi prevenită prin folosirea materialului săditor sănătos.

BOALA „URZICA" A HAMEIULUI

Chlorogenus humuli Holmes, *Humulus virus* 2 (Duffield) Smith

Hop nettlehead (engl.); Die Nesselkrankheit des Hopfens (germ.).

Această boală este identificată pînă în prezent numai în Anglia, producţia plantelor bolnave fiind cu 75% mai redusă decît a celor sănătoase (Schmidt şi Klinkowski, 1965).

Simptomele. Plantele infectate se recunosc la scurt timp după pornirea vegetaţiei prin numărul mărit de lăstari slab dezvoltaţi, care le dau înfăţişarea unor tufe de urzică. Numărul coardelor afectate variază de la un butuc la altul. Acestea sînt rigide, cu internodii scurte şi adesea căzute de pe tutore, datorită capacităţii de agăţare redusă. Frunzele sînt mici, rigide, de culoare mai deschisă, anormal dinţate (asemănătoare cu cele de urzică) sau deformate, încreţite, cu marginile răsucite în sus şi uneori prezintă enaţiuni pe faţa inferioară. Adesea, vîrful lăstarilor se brunifică începînd de la vîrf. Florile sînt mici, rotunde şi aspre, formarea celor femele fiind adesea complet suprimată. Identificarea bolii este dificilă, simptomele variind în funcţie de condiţiile climatice, iar în lunile de vară sînt mascate (Nuber, 1961).

Agentul patogen. Bock (1966) a izolat un virus cu particule izometrice de 30 mμ în diametru, înrudit serologic cu virusul arabisului, totdeauna asociat cu boala urzicii, precum şi un virus înrudit serologic cu

virusul pătării inelare a prunilor. Soiurile Fuggle şi Early Prolific sînt plantele indicatoare cele mai bune. Sensibilitatea mai ridicată a ultimului se datoreşte infecţiei latente cu virusul mozaicului în benzi, simptomele tipice ale bolii apărînd numai în prezenţa acestuia (Schmidt şi Klinkowski, 1965). *Chenopodium quinoa* este sensibil la virusul izolat de Bock (1966).

Transmiterea virozei are loc prin inoculare de suc (Anonim, 1963), prin contactul dintre plante şi prin lucrările de tăiere şi întreţinere. Transmiterea prin vectori animali pare probabilă. Bock (1966) a observat că nematodul *Xiphinema diversicaudatum* este frecvent în plantaţiile de hamei, fiind mai numeros în porţiunile pe care boala se răspîndeşte rapid.

Combaterea. Distrugerea butucilor bolnavi nu duce la eradicarea totală a bolii, datorită mascării simptomelor în condiţii de temperatură ridicată şi lungimii considerabile a perioadei de incubaţie. În Anglia s-a reuşit producerea de clone sănătoase din soiul Fuggle. Se recomandă cultivarea hameiului „Bullion", care suferă mai puţin în urma atacului. Pentru a preveni răspîndirea mecanică este necesară dezinfectarea cuţitelor şi a mîinilor muncitorilor. În ţările necontaminate se impune aplicarea măsurilor de carantină externă.

PĂTAREA FRUNZELOR DE HAMEI

Hop split leaf (mottle) blotch (engl.); Blattrissfleckigkeit des Hopfens (germ.); Piatnistosti i razorvannosti hmelia (rus.).

Boala este mult răspîndită în Anglia, fiind, alături de încreţirea frunzelor, un factor important de reducere a producţiei (pînă la 50%). Simptomatologic, boala a fost identificată în Franţa şi în ţara noastră (A. Săvulescu şi Pop, 1962).

Simptomele. În lunile martie şi aprilie, butucii infectaţi se recunosc prin numărul redus de lăstari, unii slab dezvoltaţi, alţii de lungime normală, însă cu frunze puţine şi de dimensiuni reduse, contrastînd puternic cu aspectul tufos al plantelor sănătoase. Lăstarii atacaţi cresc încet, atingînd sîrmele de susţinere numai spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie. În luna iunie, în centrul frunzelor se observă blocuri pergamentoase de culoare gălbuie, care mai tîrziu se necrozează şi cad, ducînd la ruperea, perforarea sau zdrenţuirea suprafeţei limbului. În condiţii bune de creştere, spre sfîrşitul lunii iulie, plantele se refac, putînd fi deosebite greu de cele sănătoase. Manifestarea bolii este mult influenţată de condiţiile climatice (Keyworth, 1951). Coardele infectate se înrădăcinează mai slab decît cele sănătoase. Virusul este un component al complexului care produce încreţirea frunzelor hameiului.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. Caracteristicile morfologice ale virusului sînt necunoscute. Principala plantă-test este soiul Fuggle, perioada de incubaţie fiind de un an. Virusul a putut fi transmis numai prin altoire. În plantaţii s-a observat creşterea procentului de plante bolnave, însă nu se cunoaşte dacă răspîndirea are loc prin insecte.

Combaterea. Pentru prevenirea bolii se recomandă eliminarea plantelor bolnave din plantaţiile cu un procent de atac sub 10%, folosirea de material săditor sănătos şi realizarea unor condiţii optime de creştere a plantelor.

CLOROZA HAMEIULUI

Humulus virus 3 (Salmon şi Ware) Smith, *Humulus virus 4* (Salmon şi Ware) Smith

Hop clorotic disease, Fuggles hop mosaic (engl.); Chlorotische Krankheit des Hopfers (germ.); Hloroz hmelia (rus.).

Cloroza hameiului a fost descrisă în Anglia (S a l m o n şi W a r e, 1932), fiind denumită apoi şi mozaicul Fuggles (*Humulus virus 4*). Simptomatologic, boala a fost observată şi în alte ţări din Europa. Deşi reduce simţitor producţia, importanţa ei economică este mică datorită apariţiei sporadice şi vitezei reduse de răspîndire.

Simptomele. În faza cînd plantele ajung să se prindă de tutore, frunzele tinere prezintă regiuni transparente de culoare galbenă sau alburie, formînd la început benzi continue în lungul nervurilor, iar mai tîrziu cuprinzînd şi ţesuturile internervuriene. Uneori, regiunile clorotice afectează o mică parte din suprafaţa limbului, apărînd frecvent în zona mediană a celor două jumătăţi ale limbului, centrul şi marginea frunzelor fiind verzi. Creşterea încetinită a ţesuturilor afectate duce la deformarea accentuată a frunzelor, care adesea iau forma unui cioc de papagal. Înflorirea este slabă, plantele rămîn mult în urmă în dezvoltare şi adesea se usucă timpuriu. Simptomele pot fi de asemenea mascate. În cazul lui *Humulus virus 4*, boala începe cu uscarea vîrfurilor lăstarilor, frunzele de la baza lăstarilor se încreţesc şi devin fragile, iar pe cele ale corzilor apar simptome asemănătoare cu ale mozaicului hameiului.

Agentul patogen. Virusul nu a fost caracterizat din punct de vedere morfologic. Ca plantă indicatoare este folosit soiul Fuggle, la care perioada de incubaţie este de un an. Transmiterea are loc prin altoire şi inoculare de suc, după unii autori infecţia avînd loc şi cu ocazie executării lucrărilor de întreţinere; transmiterea prin sămînţă nu este exclusă.

Combaterea. În vederea prevenirii şi combaterii bolii, se recomandă folosirea de material sănătos, evitarea infecţiilor mecanice în timpul tăierilor şi al lucrărilor de întreţinere, prin dezinfectarea frecventă a mîinilor şi a uneltelor de tăiat.

Scanned with OKEN Scanner

MOZAICUL INELAR ŞI ÎN BENZI AL HAMEIULUI

Hop ring (ring and band pattern) mosaic (engl.); Das Ring und Bandmosaik (germ.).

Virusul a fost identificat pînă în prezent în material din Anglia, Cehoslovacia (B l a t t n y, 1938) şi Germania, fiind probabil răspîndit în toată Europa (S c h m i d t, 1963; S c h m i d t şi K l i n k o w s k i, 1965).

Simptomele. În primele decade ale lunii iunie, pe frunzele inferioare apar inele, pete sau benzi de culoare galbenă-verzuie, răspîndite neregulat pe suprafaţa limbului. Uneori, boala apare numai pe frunzele unor lăstari secundari bazali, după înlăturarea cărora plantele bolnave nu pot fi deosebite de cele sănătoase. În iulie şi august, simptomele sînt mascate. Tulpinile slabe sînt adesea latente, iar cele necrotice duc la moartea ţesuturilor afectate în decursul perioadei de vegetaţie. Hameiul Soazer, de origine cehă şi poloneză, s-a dovedit total infectat, iar mai multe soiuri sînt probabil infectate latent cu diferite tulpini ale acestui virus.

Agentul patogen. Morfologia virusului este necunoscută. Inactivarea termică are loc la 52—54°C, rezistenţa în suc este de 4 ore, iar diluţia limită între 1 :100 şi 1 : 250. Prin altoire, virusul a fost transmis la *Humulus japonicus*, iar prin inoculare de suc la *Chenopodium* sp., *Cucumis melo*, *C. sativus*, *Cucurbita pepo*, *Nicotiana megalosiphon*, *N. tabacum* (soiul Ergo) şi *Petunia hibrida*; o tulpină mai slabă a acestui virus (HRM-A) nu a putut fi transmisă la *N. tabacum* şi *P. hybrida* (S c h m i d t, 1963, 1965; S c h m i d t şi colab., 1964). Ca indicatori şi plante-test se folosesc *H. japonicus*, *Cucumis sativus* (leziuni locale clorotice, parţial zonate, care se necrozează începînd de la centru, mari de 3—5 mm, ocazional necroze sistemice nervuriene) şi *Petunia hibrida* (inele şi benzi necrotice zonate pe frunzele inoculate, urmate de mozaic şi necroze sistemice).

Virusul poate fi transmis prin altoire şi inoculare de suc atît la hamei (L e g g, 1964), cît şi la plante ierboase. Prin altoire de contact, virusul a fost transmis de la *Ch. quinoa* la hamei, obţinînd simptomele caracteristice bolii (S c h m i d t şi colab., 1964). Încercările de transmitere prin afide au fost negative.

Combaterea. Avînd în vedere răspîndirea mare a virusului şi lipsa datelor cu privire la transmiterea lui pe cale naturală, măsurile de combatere se bazează pe producerea materialului săditor sănătos, pe bază de testare, cu aplicarea procedeelor curative în cazul soiurilor total infectate.

Scanned with OKEN Scanner

ÎNCREȚIREA MOZAICALĂ NECROTICĂ A HAMEIULUI

Necrotic crinkle mosaic (engl.); Nekrotisches Kräuselmosaik (germ.).

Boala a fost descrisă recent în R. D. Germană, fiind identificată de asemenea în material obținut din Cehoslovacia și Polonia (S c h m i d t, 1965). Ea apare sporadic, însă producția plantelor bolnave este cu 50% mai redusă decît a celor sănătoase.

Simptomele. Plantele infectate se caracterizează prin scurtarea internodiilor vîrfului lăstarilor, dezvoltarea neregulată a lăstarilor secundari, reducerea suprafeței frunzelor și răsucirea lor spre fața inferioară. Țesuturile din apropierea nervurilor se colorează la început în galben, iar mai tîrziu se necrozează, separîndu-se de cele sănătoase. Pe unele frunze slab deformate din partea inferioară a lăstarilor secundari bazali se observă îngălbenirea nervurilor sau o mozaicare galbenă cu formare de pete inelare difuze. Pe tulpini apar pete necrotice, iar conurile sînt slab deformate.

Agentul patogen. Prin testări de preimunitate pe *Nicotiana megalosiphon*, virusul s-a dovedit a fi o tulpină (HKM) a virusului mozaicului inelar și în benzi al hameiului. Acesta se inactivează la 52—56°C, diluția limită fiind între 1 : 250 și 1 : 500, iar rezistența în suc de 16 ore. Prin inoculare de suc a fost transmis la *Humulus japonicus* și la numeroase specii ierboase (S c h m i d t, 1965). Indicatorii și plantele-test sînt clona KAV din hameiul spontan (*H. lupulus*), la care perioada de incubație este uneori numai de 4 săptămîni, *Cucumis sativus*, *Phaseolum vulgaris* și *Vigna sinensis*. Transmiterea are loc prin altorie și inoculare de suc. Încercările de transmitere prin afide au fost negative

Combaterea. Pentru prevenirea bolii se recomandă eliminarea butucilor infectați și producerea materialului săditor sănătos.

ÎNCREȚIREA HAMEIULUI

Hop crinkle disease (engl.); Die Kräuselkrankheit des Hopfens (germ.).

Această boală are importanță economică mai ales în Cehoslovacia, Polonia, U. R. S. S., Bulgaria și în partea de sud a R. F. a Germaniei. Este răspîndită de asemenea în Iugoslavia și Franța.

Simptomele. Simptomele sînt asemănătoare cu acelea ale bolii „urzică", cu care a fost considerată adesea strîns înrudită sau identică.

Deosebirea constă în faptul că plantele nu-şi pierd capacitatea de agăţare, ţesuturile intercostale îngălbenite se necrozează în decursul perioadei de vegetaţie, iar pe faţa inferioară a frunzelor nu se observă niciodată enaţiuni. În cazuri grave, plantele sînt pitice, lăstarii secundari scurţi, frunzele mici, ondulate, lobul mijlociu alungit, marginea limbului adînc dinţată, iar frunzele lăstarilor principali răsucite în sus. Conurile sînt mici şi slab închise. Seceta şi luminozitatea puternică favorizează apariţia bolii. Recolta plantelor bolnave este redusă pînă la 60%, calitatea acesteia fiind de asemenea afectată.

Agentul patogen. Cauza încreţirii hameiului pare a nu fi pe deplin clarificată (Schmidt şi Klinkowski, 1965). După Blattny şi colab. (1967), ea este produsă de un complex de virusuri, unele transmisibile numai prin altoire, altele şi prin inoculare de suc. După unii cercetători, boala poate fi transmisă prin altoire, mecanic, cu suc purificat, prin insecte şi prin sămînţă.

Combaterea. Pentru combaterea bolii s-a recomandat eliminarea butucilor bolnavi şi stropirea plantelor contra manei hameiului cu preparate pe bază de zinc, care, spre deosebire de preparatele cu cupru, defavorizează apariţia simptomelor.

STERILITATEA INFECŢIOASĂ A HAMEIULUI

Hop infectious sterility (engl.); Infektiöse Sterilität des Hopfens (germ.); Infekţionaia sterilnosti hmelia (rus.).

Boala este răspîndită în diferite ţări europene. Simptomele ei au fost observate şi în ţara noastră.

Simptomele. Plantele afectate nu formează flori sau acestea sînt foarte slab dezvoltate. Numărul frunzelor nelobate este mai mare decît la plantele sănătoase. Caracteristică este o necrozare a scoarţei în regiunea terminală a lăstarilor principali, care se poate extinde pe lăstarii secundari şi peţiol pînă la nervuri. Ca urmare, lungimea lăstarilor secundari este puternic redusă, iar vîrful vegetativ poate fi distrus. Plantele cu frunzele supralobate sînt considerate de asemenea afectate.

Agentul patogen. La început, sterilitatea hameiului a fost considerată o boală complexă, însă mai tîrziu a fost pusă pe seama unui singur virus. După autorii cehi, acesta poate fi transmis prin altoire, inoculare de suc, tăieri şi în procent de 100% prin sămînţă (Čech şi Pozděna, 1962; Čech şi colab., 1957). Nuber (1961) reuşeşte să transmită boala prin altoire, însă încercările efectuate de alţi autori au dat rezultate negative (Schmidt şi Klinkowski, 1965).

Combaterea. Pentru combaterea bolii sînt necesare eliminarea plantelor sterile din plantaţii şi alegerea riguroasă a materialului de plantare.

ALTE VIRUSURI CARE PRODUC BOLI LA HAMEI

Îngălbenirea nervurilor hameiului (Hop yellow net, Das Gelbnetz) este răspîndită în Anglia, importanţa ei economică fiind redusă (L e g g şi O r m e r o d, 1961). Se manifestă prin îngălbenirea nervurilor de ordinul trei, care, accentuîndu-se cu creşterea frunzelor, cuprinde treptat şi ţesuturile învecinate, nervurile de ordinul întîi şi doi fiind de culoare normală. Forma frunzelor şi creşterea plantelor nu sînt afectate. Transmiterea are loc prin altoire, planta indicatoare fiind soiul Fuggle.

Mozaicul linir al hameiului (Hop line pattern, Das Linienmuster) este mult răspîndit în Anglia, fiind un component al bolii ,,urzică'' (L e g g, 1964).

Boala se manifestă printr-un desen de benzi şi linii clorotice, care poate cuprinde întreaga suprafaţă a limbului. Adesea, simptomele sînt mascate (L e g g, 1961). Virusul a fost transmis prin inoculare de suc, altoire şi prin sol, probabil în prezenţa nematozilor. Planta indicatoare este *Humulus lupulus* var. *americanus* Nels şi Cock ; perioada de incubaţie este de 6 săptămîni.

În mai multe provenienţe de hamei din R. D. Germană, în probe de plante cu simptome de sterilitate infecţioasă şi încreţire originare din R. S. Cehoslovacă, respectiv R. F. a Germaniei, precum şi în soiurile Saazer, Northern Brever, Fuggle N, Early Prolific şi Petham Gold din R. D. Germană şi Anglia, a fost identificat un virus cu particulele alungite, slab curbate, de 22/656 mμ (S c h m i d t şi colab., 1964). Acesta a fost transmis prin altoire la indicatorul KAV şi *Humulus japonicus* şi prin inoculare de suc la plante de hamei obţinute din sămînţă, precum şi la *Chenopodium murale* şi *Ch. foetidum* (S c h m i d t şi colab., 1966). După unele cercetări, virusul poate fi transmis prin *Aphis fabae* (S c h m i d t şi colab., 1966). Nu este precis stabilit dacă virusul se găseşte numai în stare latentă sau produce şi simptome externe. Se pare că în mod greşit acesta a fost socotit agentul patogen al încreţirii, respectiv al sterilităţii infecţioase (N u b e r, 1961 ; Č e c h şi P o z d ě n a, 1962), cu care nu are nici o legătură (S c h m i d t şi K l i n k o w s k i, 1965).

În Anglia, hameiul este infectat cu un virus în formă de bastonaşe, transmisibil mecanic la diferite plante, identificat ca o tulpină a lui Raspberry bushy dwarf-virus, transmisibil prin afide (C a d m a n, 1963).

Virusul mozaicului castraveţilor a fost izolat de asemenea din unele plante de hamei (B o c k, 1966).

Scanned with OKEN Scanner

Micoze

MANA HAMEIULUI

Peronoplasmopara humuli Miy. et Tak.

Le mildiou de houblou (fr.); Peronospora del Luppolo (ital.); Hofenperonospora, Falscher Mehltau des Hopfens (germ.); Dow my Mildew, Spike disease of the Hop (engl.).

Boala este răspîndită în ţările de cultură a hameiului. A fost semnalată pentru prima dată în Japonia (Miyabe şi Takahorhi, 1905), apoi în S. U. A. (Davis, 1908) şi mai tîrziu la hameiul cultivat în Europa. La noi a fost semnalată prima dată în anul 1929 (Tr. Săvulescu şi colab.).

Simptomele. Atacul se manifestă în tot cursul vegetaţiei şi pe toate organele plantei. Primăvara sînt atacaţi lăstarii, care sînt opriţi în dezvoltare şi distruşi, apoi ramurile şi tulpina. Lăstarii bolnavi au culoarea verde pal, cenuşie-argintie sau verde-cenuşie. Internodiile sînt scurte, frunzele strînse, apropiate, îngrămădite la partea superioară, unde formează smocuri. Ramificarea tulpinii este împiedicată, iar tulpinile rîmîn scurte şi pierd volubilitatea. Frunzele rămîn mai mici, se răsucesc, iar pe partea lor inferioară se dezvoltă un puf violaceu, format din conidioforii ciupercii.

În cazul atacului produs pe plante mai dezvoltate, pe frunze apar pete colţuroase, mai răspîndite de-a lungul nervurilor, care la început au culoarea verde-gălbuie pe partea superioară, iar pe cea inferioară se observă o eflorescenţă violacee. Cu timpul, petele se colorează în brun pe ambele feţe, se măresc, confluează, ocupă o suprafaţă mai mare din frunză, care treptat devine sfărîmicioasă şi se usucă (fig. 67).

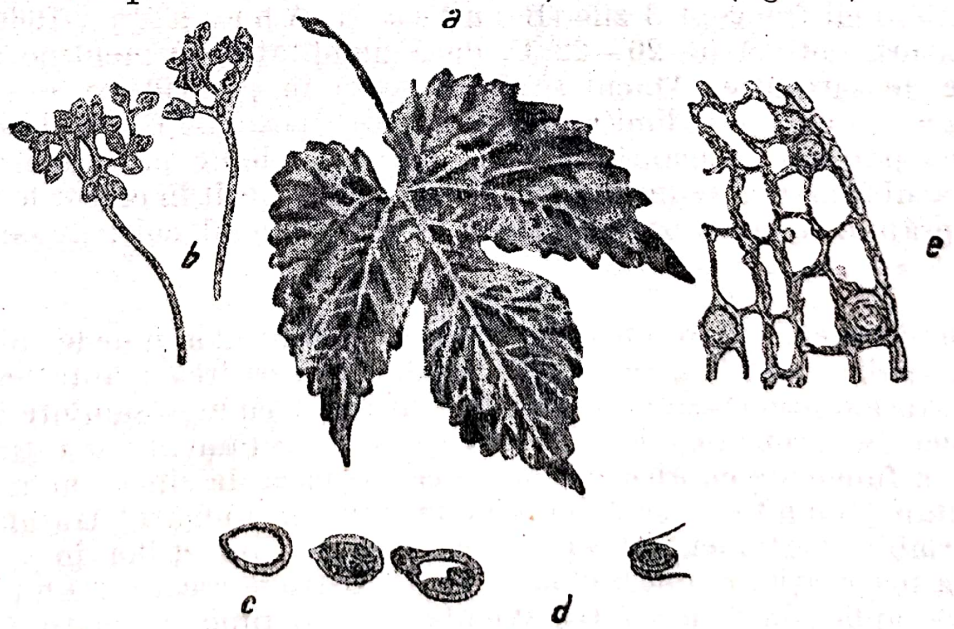


Fig. 67. — Mana hameiului produsă de *Peronoplasmopara humuli*.
a, Frunză atacată; *b*, conidiofor cu conidii; *c*, conidii; *d*, zoosporange; *e*, oospori în ţesutul plantei gazdă (după Korf şi Zaller).

Lăstarii atacaţi sînt împiedicaţi în creştere, iar tulpina este îngroşată şi tufoasă. Mai tîrziu, lăstarii se brunifică şi nu produc conuri; rareori produc inflorescenţe pipernicite, care apoi se usucă. Pe inflorescenţe, atacul produce o îmbrunire a bracteelor în formă de dungi. În cazul unui atac precoce, conurile se brunifică în întregime, se usucă şi cad.

Agentul patogen. *Peronoplasmopara humuli* Miy. et Tak. [sin. *Pseudoperonospora humuli* (Miy. et Tak.) Wilson], cl. *Phycomycetes*, ord. *Oosporales*, fam. *Peronosporaceae*. Sporangioforii sînt dihotomic ramificaţi repetat de 3—4 ori, lungi de 200—400 μ, cu o tentă brunie, bulbos-îngroşaţi la partea inferioară. Conidiile sînt ovoide sau ovoid-elipsoidale, de culoare brun-cenuşie, apicale, cu dimensiunile de 14—32 × 10—20 μ. Oosporii, care apar toamna în petele de mozaic, sînt rotunzi, cu peretele gros, neted, de culoare brună deschis, cu diametrul de 37—38 μ.

Conidiile germinează şi dau cîte 4—8 zoospori biciliaţi, care rămîn vii 24 de ore la temperatura de 4—7 °C, de la 2 la 6 ore la temperatura de 20—22 °C şi numai 25 de minute la temperatura de 30 °C. Conidiile rezistă peste 30 de zile la temperaturi ridicate sau scăzute.

Oosporii germinează la 20—22 °C, dînd un macrozoosporange, care conţine 40—60 de zoospori.

Ciuperca iernează prin oospori sau prin miceliul de rezistenţă, care se găsesc pe rizomii plantei (Bontea şi Abraham, 1966). Miceliul infectează părţile subterane ale plantei, prin care trece pînă la mugurii de primăvară. În cursul vegetaţiei, pătrunderea agentului patogen în plantă se face pe cale stomatică sau prin răni.

Perioada de incubaţie în condiţiile din ţara noastră variază între 2 şi 6 zile, mai frecvent 3 zile (Bontea şi Abraham, 1966), la o temperatură optimă de 20—22 °C, dacă umiditatea se menţine ridicată aproape de saturaţie. Atacul se declanşează în perioadele de ploi care durează mai mult şi este limitat de temperaturi peste 30°C. Boala se manifestă mai puternic în plantaţiile joase decît în cele de pe terenurile ridicate, atacul fiind mai redus în culturile pe spalier decît în culturile pe araci sau pe prăjini. Agentul patogen atacă numai hameiul cultivat sau pe cel din flora spontană.

Combaterea. Se recomandă evitarea terenurilor umede, plantarea rară pe spalier pentru a se asigura lumina şi aerisirea plantaţiei şi evitarea îngrăşămintelor azotoase prin înlocuirea lor cu îngrăşăminte fosforice şi potasice. Se recomandă de asemenea aplicarea tratamentelor antiperonosporice, cu fungicide cuprice sau organice, pe bază de zineb, maneb, captan, faltan (Bontea şi Abraham, 1967). Numărul tratamentelor este variabil. Tratamentele au ca scop evitarea infecţiilor în special în perioada maturaţiei tehnice, cînd se poate distruge recolta (Ghiurov, 1966). Se aplică în medie 7 tratamente, primul fiind la apariţia din sol a lăstarilor spiculiformi bazali, repetîndu-se apoi la 7—10 zile, după condiţiile de climă din ţara noastră (Bontea şi Abraham, 1966). Prin

aplicarea tratamentelor cu streptomicină nu se mai produce pe lăstari nici o infecţie secundară (Coley-Smith, 1966 d). Pentru evitarea infecţiilor primare se recomandă îndepărtarea frunzelor pînă la 1 m distanţă de sol. Unele rezultate se pot obţine prin aplicarea de tratamente pe sol înainte de începerea vegetaţiei (Bontea şi Abraham, 1967).

FĂINAREA HAMEIULUI

Sphaeroteca humuli (DC.) Burr.

Oidio, Mal bianco, Nebbia del Luppola (ital.); Blanc du Houbon (fr.); Hopfenmehltau (germ.); Hopblight (engl.).

Boala este foarte comună în ţările cultivatoare de hamei, fiind semnalată şi la noi în ţară (Tr. Săvulescu şi Sandu-Ville, 1929); poate produce pierderi mari atunci cînd sînt atacate şi inflorescenţele.

Simptomele. Atacul apare obişnuit pe ambele părţi ale frunzei, în special pe cea superioară şi se manifestă prin pete izolate cu aspect pîslos, la început albicioase, apoi de culoare brună. Acestea se întind, confluează şi ocupă toată suprafaţa. Frunzele atacate se încreţesc, se răsucesc către partea superioară, se usucă şi cad, lujerii rămînînd par-

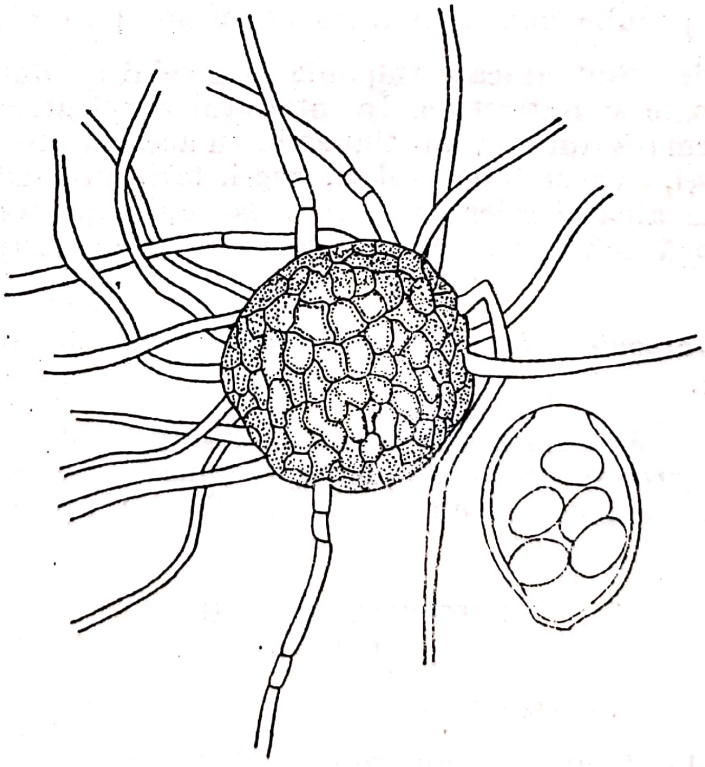


Fig. 68. — *Sphaerotheca humuli*. Cleistotecie şi ască cu ascospori (după Sandu — Ville).

ţial desfrunziţi. Ciuperca poate trece şi pe inflorescenţele femele, care se deformează şi rămîn mai mici şi sterile.

Agentul patogen. *Sphaeroteca humuli* (D.C.) Burr. [sin. *Erysiphe macularis* var. *humuli* Tie. et Schub., *Erysiphe macularis* Frs., *Sphaeroteca macularis* (Wallr.) Jacz. var. *humuli* Jacz. sec. Golovin], cl. *Ascomycetes*, ord. *Perisporiales*, fam. *Erysiphaceae*. Ciuperca prezintă un miceliu, la început alb, apoi brun. Conidiile sînt dispuse în lanţuri lungi, cu dimensiunile de 24—30 × 15—18 μ. Cleistoteciile sînt aproape sferice, cu pereţii peridiei formaţi din celule mici, cu diametrul de 75—90 μ. Apendicele sînt numeroase, lungi, de 6 ori cît diametrul cleistoteciilor şi au culoarea brună întunecată. Ascele au 60—72 × 56—62 μ, cu cîte 8 ascospori, iar sporii au 15—18 × 12—15 μ (fig. 68).

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă măsuri de igienă culturală, îngroparea adîncă a frunzelor căzute, tratamente prin prăfuiri cu sulf, stropiri cu sulf umectabil, coloidal sau cu produse pe bază de crotonaţi.

PUTREGAIUL ALB AL HAMEIULUI
Sclerotinia sclerotiorum (Leb.) de By.

Boala este răspîndită în toată Europa, fiind întîlnită şi la noi, unde poate produce pagube numai în cazul atacurilor puternice.

Simptomele. Sînt atacate tulpinile la nivelul solului, unde ţesutul plantei se înmoaie şi putrezeşte. În interiorul zonei atacate se observă o pîslă albă, formată din miceliul ciupercii. În această pîslă, cu timpul se formează scleroţi, care sînt neregulaţi, negri, tari. În condiţii optime de umiditate, pîsla albă şi scleroţii apar şi la suprafaţa ţesutului atacat. Ciuperca iernează sub formă de scleroţi şi se răspîndeşte prin miceliu şi ascospori).

Agentul patogen. *Sclerotinia sclerotiorum* (Leb.) de By. (vezi „Bolile florii-soarelui").

Combaterea. Se recomandă aplicarea măsurilor de igienă culturală (adunarea şi arderea resturilor de plante, eliminarea din cultură a plantelor bolnave, dezinfectarea locului cu clorură de var şi plantarea numai de butaşi sănătoşi.

SEPTORIOZA HAMEIULUI
Septoria humuli West.

Blattfleckenpilz des Hopfens (germ.).

Simptomele. Boala se manifestă pe frunze, pe care apar pete mici, de 0,2—2 mm, cu formă neregulată, de culoare cenuşie-brunie, izolate sau confluente, vizibile pe ambele părţi ale frunzei. În dreptul petelor

se observă picnidiile ciupercii sub forma unor puncte mici, negre. Uneori, ţesutul din dreptul petelor se usucă şi cade, iar frunzele rămîn perforate.

Agentul patogen. *Septoria humuli* West., cl. *Deuteromycetes* (*Fungi imperfecti*), ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae*. Picnidiile au formă lenticulară, sînt epifile, de 50—60 μ în diametru, cu picnospori filiformi, flexibili, uşor curbaţi, hialini, multicelulari, cu dimensiunile de 25—35 × 1,15 μ.

Boala se permanentizează prin frunzele atacate rămase peste iarnă, iar în cursul vegetaţiei prin picnospori.

Combaterea. La apariţia primelor pete se recomandă tratamente cu produse cuprice, ditiocarbamice, ftalimide ş. a.

Bolile plantelor medicinale

DEGEȚELUL (*Digitalis* sp.)

Viroze

MOZAICUL DEGEȚELULUI
Marmor tabaci var. *plantaginis* Holmes

Boala este răspîndită în Bulgaria, R. D. Germană, România și și alte țări (Silva și Pop, 1965).

Fig. 69. — Mozaicul degețelului la *Digitalis lanata* (original).

Simptomele. Plantele de degețel lînos (*Digitalis lanata* Elorh.) infectate natural manifestă încetinirea creșterii, pete colorate de regulă situate

în lungul unor porţiuni ale nervurilor, precum şi zone de culoare normală pe fond clorotic (fig. 69). Spre sfîrşitul perioadei de vegetaţie, desenele clorotice se înroşesc şi se necrozează.

Agentul patogen. Tulpina *plantago* se caracterizează prin faptul că produce leziuni necrotice brune închis fără infecţie sistemică pe *Nicotiana sylvestris*, inele necrotice înguste, albe sau pete necrotice brune şi infecţie sistemică pe *N. tabacum*, leziuni locale şi mozaic la *Plantago major*, decolorări galbene şi inele concentrice la *Melandrium album*.

Combaterea. Datorită transmiterii virusului prin resturile de plante infectate din sol, pentru prevenirea bolii se recomandă evitarea amplasării degeţelului lînos timp de mai mulţi ani pe aceeaşi suprafaţă sau după plante de tomate sau alte specii sensibile la virusul mozaicului tutunului.

Micoze

PUTREGAIUL RĂDĂCINILOR ŞI AL COLETULUI
Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary

Această boală a fost observată pentru prima dată în 1952 într-o cultură de *Digitalis purpurea* din nordul ţării (Suceava) (Tr. Săvulescu şi colab., 1956), iar în anul următor boala s-a manifestat şi în Transilvania sub forma unui atac slab pe plantele de *D. lanata* Ehrh. cultivate în împrejurimile Blajului. Ulterior, atacul a fost frecvent aproape în fiecare an în culturile de degeţel, provocînd pagube apreciabile (1956, Cluj, 20%; 1957, Suceava, 50%).

Simptomele. Atacul se manifestă prin putrezirea rădăcinilor şi a bazei tulpinii. Primele simptome apar primăvara de timpuriu, cînd se observă îngălbenirea şi apoi uscarea tufelor; plantele atacate se smulg cu uşurinţă. La baza tulpinii, pe porţiunile putrezite, apare o pîslă miceliană, albicioasă, pe care se formează numeroşi scleroţi.

Agentul patogen. Boala este produsă de ciuperca *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By., sin. *Sclerotinia libertiana* Fuck, cl. *Ascomycetes*, ord. *Helotiales*, fam. *Sclerotiniaceae*.

Pe pîsla miceliană care se dezvoltă la suprafaţa porţiunilor putrezite, precum şi în profunzimea ţesuturilor, ciuperca formează în anumite condiţii scleroţi, de forme şi mărimi diferite (de la cîţiva milimetri pînă la 1—2 cm lungime). Scleroţii sînt la început moi, albi-gălbui, devenind cu timpul tari, cărbunoşi, negricioşi, albi la interior.

Ciuperca iernează sub formă de scleroţi, care constituie principala formă de transmitere a bolii de la un an la altul. Ei pot să-şi păstreze în sol timp de mai mulţi ani capacitatea germinativă.

Scanned with OKEN Scanner

Boala este favorizată de umiditatea ridicată şi temperatura scăzută, fiind mai frecventă în nordul ţării.

Combaterea. Se recomndă măsuri de igienă culturală.

În timpul vegetaţiei şi după recoltare se vor strînge şi distruge prin ardere toate plantele infestate şi resturile de plante atacate. Sclerotii se îngoapă prin arătură adîncă. Pe terenul unde a apărut această boală nu se va mai cultiva degeţel 4 ani. Se vor evita terenurile joase, apătoase sau se va face drenarea excesului de apă. Dacă nu se poate alege un teren mai uscat, mai permeabil, degeţelul se va cultiva ca plantă anuală (Coiciu şi Racz, 1962).

ANTRACNOZA DEGEŢELULUI
Colletotrichum fuscum Laub.

Boală păgubitoare, frecventă mai ales în răsadniţe. În ţara noastră a fost semnalată în 1952 pe răsaduri de *Digitalis lanata* Ehrh. la Braşov, iar în anul următor pe plante de *D. purpurea* L. în apropiere de Bucureşti, la Moara Domnească. În anii cu condiţii climatice prielnice, boala se manifestă cu intensitate, determinînd pagube însemnate. Astfel, în 1959 şi 1960, în răsadniţele cu *D. lanata* de la Moara Domnească, aproximativ 90% şi, respectiv, 60% din plăntuţe prezentau diferite grade de atac.

Simptomele. Boala se manifestă mai ales pe plăntuţele din răsadniţe, dar trece şi pe plntele mature din cîmp. Atacul apare la baza tulpinilor, în regiunea coletului, extinzîndu-se apoi şi pe frunze, pe care se formează pete circulare, mici, cu diametrul de 0,5—0,75 mm, brune deschis, în jurul cărora ţesutul capătă o culoare violacee. Petele se formează în număr mare pe ambele feţe ale frunzei, iar uneori confluează, putînd cuprinde suprafeţe mari din limb. Frunzele puternic atacate se usucă. În răsadniţe, atacul se extinde cu repeziciune şi poate determina în cîteva zile moartea plăntuţelor într-un procent ridicat atunci cînd nu se iau măsurile corespunzătoare de prevenire şi combatere.

Agentul patogen. Antracnoza degeţelului este produsă de ciuperca *Colletotrichum fuscum* Laub., gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Melanconiales*, fam. *Melanconiaceae*.

Pe ţesuturile atacate, în dreptul petelor, ciuperca fructifică, formînd lagăre de conidii subcuticulare. În aceşti acervuli se observă conidiofori scurţi, la capătul cărora se formează conidii unicelulare, alungite, de 12—24 × 4—5 μ, drepte sau uşor curbate, măciucate, hialine. Din loc în loc în lagăr, printre conidiofori, se observă sete brune, de 45—100 × 2—4 μ, îngroşate la bază.

Boala se transmite de la un an la altul prin sămînţa infectată şi prin resturile de plante bolnave rămase în sol. În timpul perioadei de vegetaţie se răspîndeşte prin conidii.

Scanned with OKEN Scanner

În condițiile din țara noastră, dintre speciile de *Digitalis* cultivate, atacul a fost mai puternic pe *D. lanata* Ehrh.

Combaterea. Ca măsuri preventive pentru combaterea acestei boli se recomandă: respectarea unui asolament rațional, arături adînci imediat după recoltarea plantei premergătoare, strîngerea și arderea sau îngroparea resturilor de plante atacate rămase după recoltare. Răsadnițele și pămîntul din ele se vor dezinfecta cu formalină (40%) (B a i c u și colab, 1965). Deoarece boala se poate transmite prin semințe, pentru semănat se vor folosi numai semințe recoltate din culturi sănătoase. Dacă nu se cunoaște proveniența, semințele se vor trata cu o soluție de formalină (1 :400 timp de 1/2 oră, fără sudație). În timpul vegetației, plantele pot fi tratate cu zeamă bordeleză, la care se recomandă adăugarea unui adeziv. În răsadnițe se va asigura o bună aerisire, iar tratamentele cu zeamă bordeleză se vor aplica la intervale de 10—15 zile.

Pe plante de *Digitalis ferruginea* L. a fost semnalată și descrisă specia *Colletotrichum digitalis* (Rostr.) Moesz., care formează pe fața inferioară a frunzelor pete brune, circulare, neregulate ca formă, de 1—2 mm, pe suprafața cărora se dezvoltă,în cercuri concentrice lagărele de conidii. Conidioforii sînt cilindrici, mai subțiri către vîrf, hialini, de 12 — 18 × 3—4μ, iar conidiile, cilindrice, cu capetele rotunjite, de 10—15 × 32μ. Printre conidiofori se găsesc sete de culoare fumurie, ușor curbate, septate, de 75 × 3—4 μ, îngroșate la bază (7 μ).

U n a m u n o , a descris, în 1933, pe frunzele de *Digitalis purpurea* L. specia *Colletotrichum digitalis* Unam., care însă, după V a s s i l i e v s k i și K a r a k u l i n (1950), este identică cu *C. fuscum*.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA DEGEȚEL

Peronospora digitaloides Gäum. produce mana. Pe fața superioară a frunzelor se formează, pe vreme umedă, pete mari, circulare, transparente la început, dar care treptat se brunifică și se usucă. Pe fața inferioară, corespunzător acestor pete se formează un puf fin, albicios cu reflexe violete deschis, alcătuit din fructificațiile ciupercii. În timpul iernii ciuperca rezistă sub forma de oospori în resturile de plante atacate.

Au mai fost semnalate pe degețel și speciile: *P. linnariae* Fuck. și *P. sordida* Berk.

Ramularia variabilis Fuck. este o boală destul de răspîndită, semnalată în diferite țări din Europa și America de Nord. În România a fost semnalată sub forma unui atac intens pe plantele de *Digitalis purpurea* L. de la Stațiunea experimentală Măgurele — Brașov în 1960 (A. S ă v u l e s c u și R a i c u, 1967). Pe fața superioară a frunzelor, începînd cu cele bazale, apar pete de decolorare, colțuroase, limitate de nervuri, în dreptul cărora pe partea inferioară se observă un puf fin, albicios, format din conidioforii și conidiile ciupercii. Conidioforii ies prin stomate

în mănunchiuri, neseptaţi, de 20—30 × 2,5 — 3,5 μ; conidiile sînt alungite, cu 1—2 pereţi transversali, hialine, de 12—22 × 2,4 μ. Toamna, pe frunzele atacate, ciuperca formează scleroţi mici, de formă neregulată, tari, negricioşi. Boala este favorizată de condiţiile de umiditate ridicată.

În frunzele atacate, conţinutul în principii active (glicozide cardiotonice) este inferior atît cantitativ, cît şi calitativ.

Septoria digitalis Pass., care produce o pătare brună a frunzelor, este cunoscută în multe ţări, printre care şi în ţara noastră (Tr. Săvulescu şi colab., 1955). Atacul se manifestă la început pe frunzele de la bază, extinzîndu-se apoi şi pe cele superioare. De remarcat faptul că atacul apare numai pe frunzele care au început să îmbătrînească. Ciuperca formează picnidii cu diametrul de 60—92 μ în care se găsesc picnospori filiformi, de 25—30 × 1,5 μ.

Ascochyta molleriana Wint., produce de asemenea o pătare a frunzelor, pe care se formează pete rotunde, brune-cenuşii cu marginea purpurie. Ciuperca a fost semnalată în 1959 în culturile de *Digitalis purpurea* L. de la Moara Domnească (jud. Ilfov) şi Măgurele (jud. Braşov) sub forma unui atac cu intensitate redusă. Picnidiile au diametrul de 120—140 μ şi cuprind spori alungiţi, hialini, uniseptaţi, de 9,5—12 × 3,5μ. După unii autori, această ciupercă este sinonomă cu *A. digitalis* Fuck.

Au mai fost semnalate speciile: *Oidium erysiphoides* Fr., *Botrytis cinerea* Pers., *Phyllosticta digitalis* Bell., *P. tremniacensis* C. Massalongo.

ROINIŢA (*Melissa officinalis* L.)

PĂTAREA BRUNĂ A FRUNZELOR DE ROINIŢĂ
Phleospora melissae (Desm.) Parisi

Este o boală răspîndită peste tot unde se cultivă roiniţa. A fost semnalată în Italia, Franţa, Austria, R. F. a Germaniei, R. P. Ungară U.R.S.S., Argentina. În ţara noastră a fost observată şi descrisă pentru prima dată în 1907 (A. Săvulescu şi Raicu, 1967). Începînd din 1952, boala s-a extins, fiind semnalată în 1953 la Moara Domnească (jud. Ilfov) şi în 1958 la Măgurele (jud. Braşov) sub forma unor atacuri puternice.

Simptomele. Pe frunze se formează pete brune, neregulate, cu contur bine delimitat, în dreptul cărora se formează puncte mici, negricioase (picnidiile ciupercii) (fig. 70). Frunzele puternic atacate se răsucesc, se usucă şi cad. Atacul se manifestă mai ales pe plantele mai bătrîne, mai puţin viguroase, iar în anii cu condiţii favorabile dezvoltării ciupercii

Scanned with OKEN Scanner

(vreme rece și ploioasă) se pot înregistra pagube importante. Frunzele atacate, recoltate și puse la uscat se brunifică în întregime, scăzînd prin aceasta considerabil valoarea lor comercială.

Agentul patogen. Pătarea brună a frunzelor de roiniță este produsă de ciuperca *Phleospora melissae* (Desm.) Parisi, sin. *Septoria melissae* Desm., gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae*.

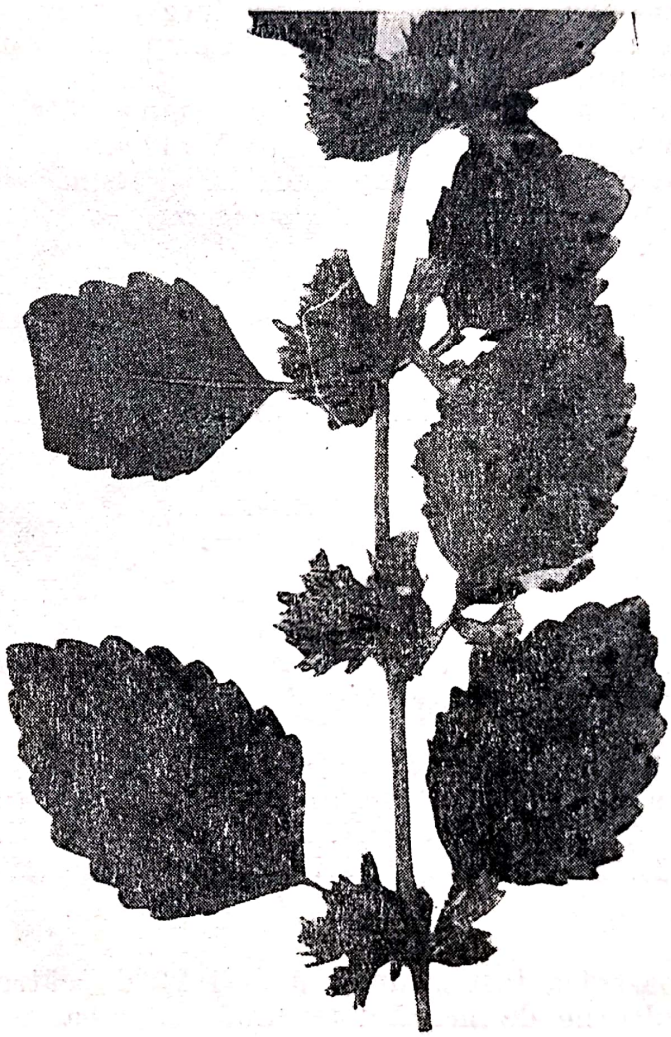


Fig. 70. — Pătarea brună a frunzelor de roiniță produsă de *Phleospora* (*Septoria*) *melissae* (original R a i c u).

Picnidiile sînt mici, globuloase, adîncite în țesut, cu peretele brun-negricios. În picnidii se formează picnospori drepți sau curbați, de 30 × 1,5 μ, septați prin cîțiva pereți transversali. Ciuperca persistă în timpul iernii în frunzele atacate rămase pe cîmp.

Combaterea. Se recomandă măsuri de igienă fitosanitară, aplicarea unei agrotehnici corespunzătoare, plantarea mai rară și aplicarea

de tratamente cu zeamă bordeleză. Se vor aplica două stropiri la interval de 15 zile, ultima cu cel puţin 3 săptămîni înainte de recoltarea frunzelor.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA ROINIŢĂ

Cylindrosporium melissae Mass. produce o pătare a frunzelor, pe care sub epidermă se diferenţiază acervulii ciupercii. Conidiile au 26,4—37 × 1,5 μ, sînt unicelulare, curbate.

În România, această ciupercă a fost semnalată şi descrisă în 1940 de Tr. Săvulescu, şi Sandu-Ville.

Pe roiniţă au mai fost semnalate: *Phyllosticta melissae* Bub., care produce o pătare a frunzelor, şi *Puccinia menthae* Pers., care produce rugina frunzelor.

MENTA (*Mentha* sp.)

RUGINA MENTEI
Puccinia menthae Pers.

(Planşa LXIV)

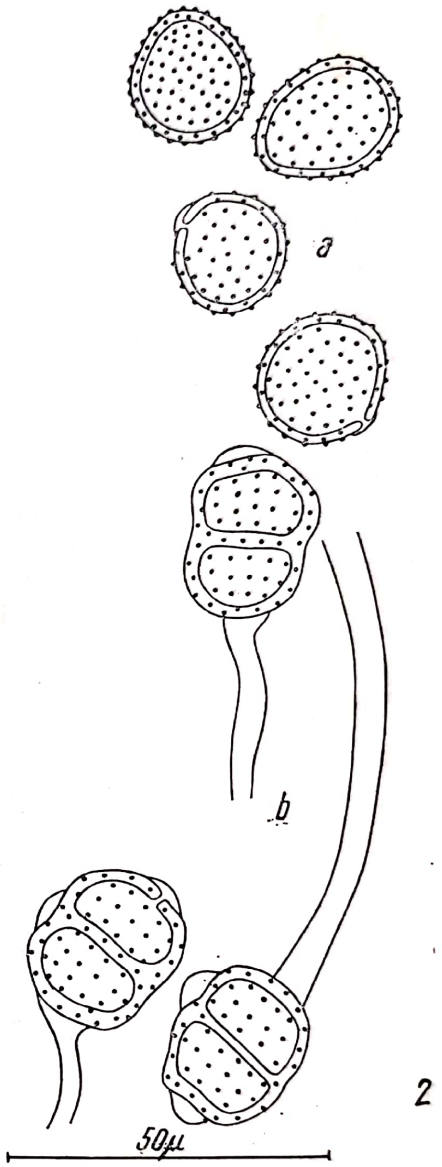
Ruggine della mentha (ital.); Mint brand (engl.); Pfefferminzerust (germ.); Rjavcina mentî (rus.); Rjda po mentata (bulg.).

Rugina mentei, prin pagubele pe care le produce, este considerată cea mai periculoasă boală a culturilor de mentă. Este foarte răspîndită, fiind citată în multe ţări din Europa (R. F. a Germaniei, R. S. Cehoslovacă, R. P. Polonă, R. P. Bulgaria, U. R. S. S.), Asia (India) şi America de Nord.

În ţara noastră a fost semnalată în 1920 de către Constantineanu. În culturile de mentă determină scăderea sau chiar compromiterea producţiei de frunze şi deprecierea calităţii acestora aproape în fiecare an. A. Săvulescu şi Raicu (1967) citează atacurile deosebit de puternice de rugină în culturile de mentă de la Bod şi Măgurele (jud. Braşov) din anii 1955 şi 1958, cînd 50% din frunze s-au uscat şi au căzut înaintea fazei de vegetaţie optimă pentru recoltare.

Simptomele. Pe partea inferioară, a frunzelor bazale, pe peţioluri şi pe tulpini apar, începînd din aprilie-mai, pete circulare, gălbui-brunii, în dreptul cărora frunza apare băşicată, iar pe peţioluri şi tulpini se formează adesea umflături alungite sau răsuciri, în dreptul cărora se dezvoltă

1



2

PLANȘA LXIV

Rugina mentei, *Puccinia menthae* Pers.

1, plantă de mentă atacată; *2*, uredospori *(a)* și teleutospori *(b)* (original).

Scanned with OKEN Scanner

fructificaţiile ciupercii. În primăvară apar picnidiile şi ecidiile (fig. 71), de culoare gălbuie, mai tîrziu, în vară, se formează uredosorii, în special pe faţa inferioară a frunzelor, dar şi pe peţioluri şi tulpini, bruni-castanii, prăfoşi, înconjuraţi de epiderma ruptă, iar toamna, spre sfîrşitul perioa-

Fig. 71. — Lăstari de mentă atacaţi de *Puccinia menthae* (ecidii) (după A. Săvulescu şi Raicu).

dei de vegetaţie apar teleutosorii pe frunzele şi tulpinile parţial uscate, sub formă de pustule negricioase, risipite, pulverulente.

Atunci cînd atacul se manifestă cu intensitate, frunzele se îngălbenesc, se usucă, producîndu-se o defoliere prematură a plantelor.

Agentul patogen. *Puccinia menthae* Pers. (sin. *Uredo menthae* Pers., *Dicaeoma menthae* S. F. Gray, *Puccinia pycnanthemi* Schw., *Puccinia monardellae* Dudl. et Thomps., *Dicaeoma monardellae* Arthur, cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*.

Este o specie autoică, macrociclică, cu toate formele de fructificaţii (picnidii, ecidii, uredospori şi teleutospori) pe aceeaşi plantă.

Ecidiosporii sînt sferici, elipsoidali, alungit-elipsoidali sau poligonali, de 18—30 × 16—24 μ, cu conţinut portocaliu şi cu membrana

incoloră, prevăzută cu verucozităţi. Deşi miceliul ecidian este peren, putînd să producă în fiecare an stadiul ecidian (Tr. Săvulescu, 1953), totuşi în natură acest stadiu se întîlneşte foarte rar.

Uredosporii sînt sferici sau aproape sferici, elipsoidali sau ovoizi, de 20—28 × 15—22μ, cu membrana gălbuie deschis, echinulată şi prevăzută cu 3 pori germinativi dispuşi ecuatorial.

Teleutosporii sînt elipsoidali, bicelulari, de 26—32 × 20—24 μ, rotunjiţi la capete, uşor contractaţi la mijloc, cu membrana brună, groasă (1—3 μ), acoperită cu verucozităţi. Au un pedicel mai lung decît sporul, incolor, subţire, caduc.

După Mühle (1951), ciuperca iernează exculsiv sub forma de teleutospori; stadiul ecidian este de asemenea necesar pentru perpetuarea speciei. Cercetările întreprinse de A. Săvulescu şi Raicu (1967) privind germinarea uredosporilor de *Puccinia menthae* Pers. au confirmat datele obţinute de Mühle.

Plantele de mentă sînt mai frecvent atacate în timpul înfloririi (iunie), cînd se produce o stagnare a creşterii vegetative a plantelor, în special a frunzelor de pe tulpina principală, şi devin din nou mai receptive la infecţii către sfîrşitul perioadei de vegetaţie. Intensitatea atacului de rugină este favorizată în această fază şi de depresiunile termice. Plantele atinse de ger sînt foarte sensibile la atac.

La apariţia şi dezvoltarea ruginii la mentă contribuie, în general, toţi factorii de mediu care într-un fel sau altul duc la slăbirea plantelor. În regiunile cu climă continentală, caracterizate prin oscilaţii mari şi bruşte de temperatură, plantele sînt sensibilizate, iar aparţia atacurilor de rugină foarte mult favorizată.

Sensibilitatea plantelor de mentă la rugină este favorizată şi de îngrăşarea unilaterală cu azot, insuficienţa potasiului şi a altor microelemente. După Coiciu şi Racz (1962), plantele din al doilea an de vegetaţie au fost în toţi anii mai puternic atacate decît cele din primul an, chiar cele de pe parcele alăturate. Această intensificare a atacului a fost explicată prin faptul că menta creşte puternic şi secătuieşte stratul superficial de sol în substanţe nutritive.

După Tr. Săvulescu (1953), *Puccinia menthae* Pers. atacă atît menta medicinală (*Mentha piperita* L.), cît şi alte specii sălbatice sau cultivate la noi (*M. longifolia*, *M. verticillata*, *M. aquatica*, *M. viridis*, *M. pulegium*), precum şi diferite specii de *Satureja*, *Origanum*, *Clinopodium*.

Combaterea. În combaterea ruginii mentei, un rol principal îl au măsurile agrotehnice şi organizatorice, care contribuie la reducerea posibilităţilor de infecţie şi la mărirea rezistenţei plantelor faţă de această boală.

Pentru a preveni atacul se recomandă: respectarea unui asolament raţional, culturile se vor menţine numai 2 ani pe acelaşi teren, deoarece intensitatea atacului creşte progresiv de la un an la altul; se vor alege

soluri fertile, uşoare, de preferat cernoziomurile de locuri joase, în special pe lunci (Coiciu şi Racz, 1962); aplicarea de îngrăşăminte fosfatice şi potasice, care sporesc rezistenţa plantelor, evitînd excesul de îngrăşăminte azotate; folosirea unui material de înmulţire sănătos; plantarea mai adîncă şi la distanţe de cel puţin 60 cm; executarea la timp a lucrărilor de întreţinere; strîngerea şi arderea plantelor atacate; îndepărtarea speciilor de labiate sălbatice din culturi sau din vecinătatea acestora.

Prevenirea şi combaterea atacului prin tratamente chimice aplicate în timpul perioadei de vegetaţie sînt mai dificile şi nu se practică în culturile pentru producerea frunzelor ca drog. La culturile destinate producerii de materie primă pentru distileriile de uleiuri eterice se aplică în practică stropiri preventive cu zeamă bordeleză începînd de la apariţia primelor pustule de ecidii (luna mai), repetate la intervale de 15 zile. Stropirile aplicate prea tîrziu, cînd atacul s-a generalizat, nu mai sînt eficace.

În ultima vreme, mulţi cercetători au fost preocupaţi de găsirea unor metode eficace pentru dezinfectarea butaşilor şi stolonilor înainte de plantare. Golenia (1957) a obţinut rezultate bune prin tratarea butaşilor cu apă caldă (40—43°C), iar Topalov, (citat de Coiciu şi Racz, 1962), folosind pentru tratarea stolonilor o soluţie de BASF (0,6—1%), a obţinut reducerea atacului de rugină de 15—17 ori faţă de martorul netratat şi o creştere a cantităţii de ulei de două ori mai mare.

Tratarea butaşilor, pe cale termică sau chimică, nu rezolvă problema decît pentru primul an de la plantare, deoarece, în al doilea an atacul este mai intens.

A. Săvulescu şi Raicu (1967) au obţinut rezultate remarcabile prin stropiri cu Phygon (Diclon). După aceiaşi autori, tratarea butaşilor înainte de plantare nu a dat rezultate bune.

Măsura cea mai importantă şi mai economică o constituie însă selecţionarea şi introducerea în cultură de soiuri rezistente la rugină.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA MENTĂ

Peronospora stigmaticola Raunk., care produce mana mentei, este citată în ţara noastră pe *Mentha silvestris* L. şi *M. aquatica* L. (Tr. Săvulescu şi O. Săvulescu, 1964).

Erysiphe labiatarum (Wallr), Chev., care produce făinarea mentei, a fost semnalată în ţara noastră de Sandu-Ville şi Rădulescu (1948) pe frunze de *Mentha arvensis* L., *M. longifolia* (L.) Huds., *M. verticillata* L.

Septoria menthae (Thüm.) Oud. produce pătarea frunzelor. În dreptul petelor se formează picnidiile ciupercii, de 58 × 1—2 μ, în care se găsesc picnospori hialini, uniseptaţi, de 45—60 × 1—2 μ.

Ramularia menthicola Sacc. a fost semnalată de Tr. Săvulescu şi Sandu-Ville (1933) pe frunze de *Mentha longifolia* (L.) Huds. şi de Sandu-Ville şi Rădulescu (1954) pe *Mentha silvestris* L.

Phyllosticta decidua Ell. et Kell. produce pe frunze pete amfigene, de culoare deschisă, conturate de o margine violacee, de forme variabile, pînă la 4 mm în diametru. Picnidiile sînt globuloase, de 69—103 × 76—101μ. Picnosporii sînt hialini, alungiţi, rotunjiţi la capete, de 4,7—7,3 × 1,6—2,1μ. A fost semnalată în ţara noastră de Constantinescu (1959) pe frunze de *Mentha* sp. în asociaţie cu uredospori de *Puccinia menthae* Pers.

CIUMĂFAIA (*Datura* sp.)

PĂTAREA FRUNZELOR ŞI A CAPSULELOR DE CIUMĂFAIE
Alternaria crassa (Sacc.) Rands.

Identificată în România din 1930 de către Tr. Săvulescu şi Sandu-Ville, această boală este cea mai des întîlnită în culturile de ciumăfaie de la noi şi cea mai păgubitoare prin frecvenţa şi intensitatea atacului.

Simptomele. Boala se manifestă pe frunze prin apariţia de pete circulare sau de formă neregulată, brune deschis, alcătuite din zone concentrice bine distincte. Primele simptome apar pe frunzele bazale, atacul evoluînd progresiv pe măsura apariţiei de noi frunze.Ţesutul atacat se usucă, se crapă şi uneori cade. Atunci cînd atacul este foarte puternic, se produce o desfrunzire prematură a plantelor (fig. 72).

A. Săvulescu şi Raicu (1967) menţionează că atacul se poate manifesta către sfîrşitul perioadei de vegetaţie şi pe capsule (fig. 73). Acestea prezintă pe suprafaţă pete negre, alcătuite din fructificaţiile ciupercii, iar seminţele sînt aglomerate din cauza pîslei miceliene care se formează în interiorul capsulelor. Seminţele din capsulele atacate sînt mici, au facultatea germinativă redusă sau sînt lipsite complet de germinaţie.

Agentul patogen. *Alternaria crassa* (Sacc.) Rands. (sin. *Macrosporium cookei* Sacc.), gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Dematiaceae.*

Apariţia şi dezvoltarea bolii sînt în general favorizate de vremea secetoasă, deşi atacul acestei ciuperci a fost menţionat şi în condiţii de umiditate ridicată (A. Săvulescu şi Raicu, 1967).

În condiţiile ţării noastre, atacul s-a manifestat cu intensitate mare pe *Datura stramonium* L. pe la începutul lui iulie, cînd plantele încep să

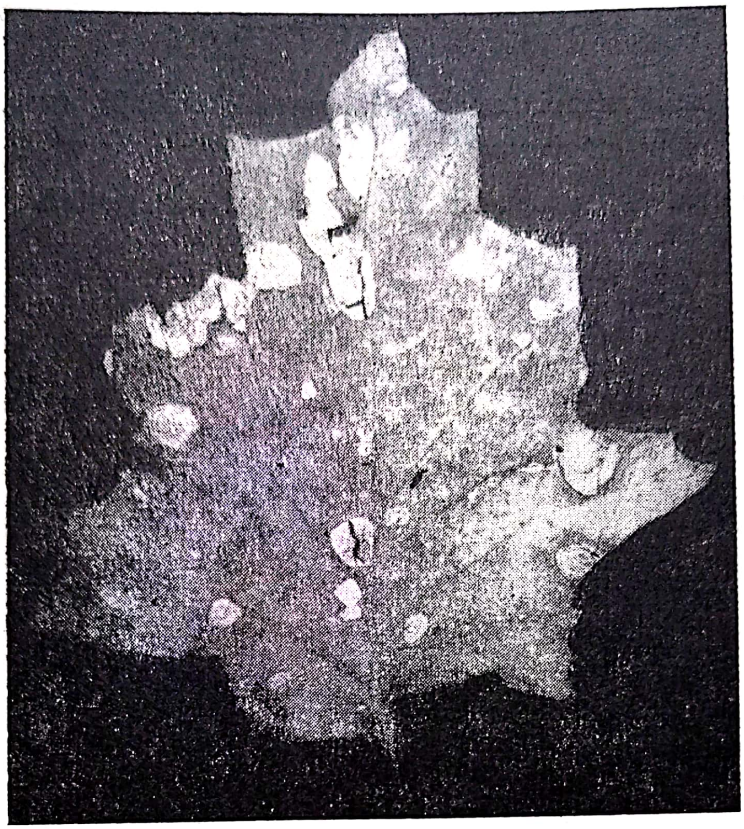


Fig. 72. — Frunză de ciumăfaie atacată de *Alternaria crassa* (după A. Săvulescu și Raicu).

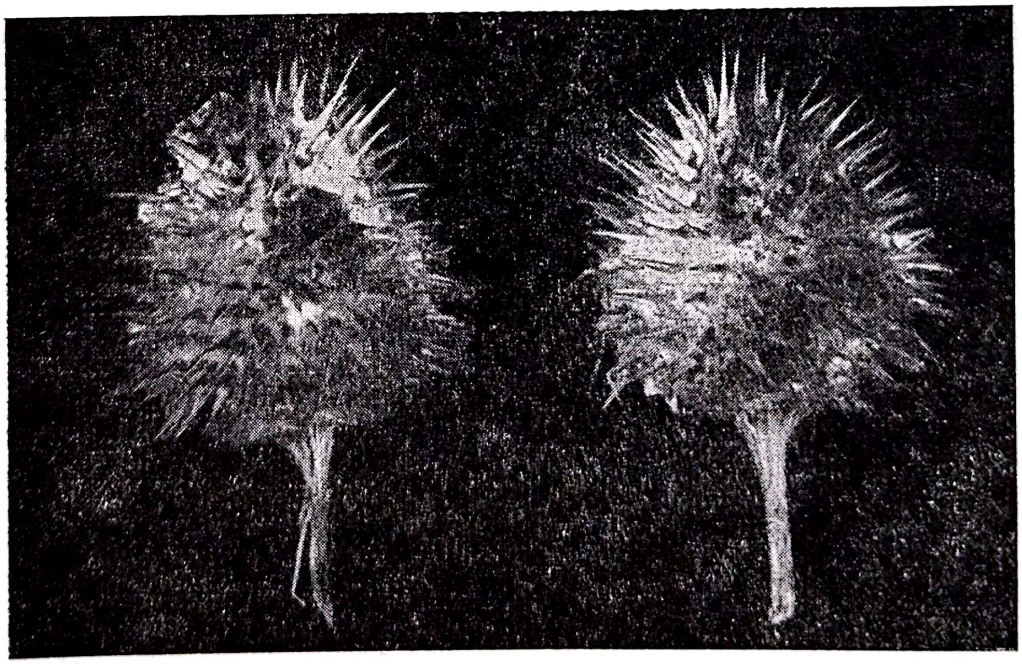


Fig. 73 — Fructe de ciumăfaie atacate de *Alternaria crassa* (după A. Săvulescu și Raicu).

Scanned with OKEN Scanner

înflorească, şi mai puţin intens pe *D. innoxia* Mill. la care atacul apare mai tîrziu, pe la mijlocul lunii august (C o i c i u şi R a c z , 1962).

Combaterea. Se recomandă strîngerea şi arderea plantelor atacate şi a resturilor rămase după recoltarea ciumăfaiei, arătură adîncă de toamnă şi asolament raţional. Se va folosi sămînţă numai de la plante sănătoase sau după ce a fost dezinfectată cu produse organo-mercurice.

Atunci cînd este cazul, se pot aplica stropiri preventive cu zeamă bordeleză.

Pe ciumăfaie au mai fost semnalate *Phoma herbarum* West., *Ascochyta daturae* Sacc. şi *Septoria lycopersici* Speg.

MĂSELARIŢA (*Hyoscyamus niger* L.)

MANA MĂSELARIŢEI
Peronospora hyoscyami de Bary

Peronospora del giusquiamo (ital.); Blue — mold (engl.).

Mana este o boală foarte des întîlnită şi în acelaşi timp păgubitoare în culturile de măselariţă, A fost descrisă în ţara noastră pentru prima dată în 1930 de T r . S ă v u l e s c u şi R a y s s .

Simptomele. Ciuperca produce pe faţa superioară a frunzelor pete galbene, cu contur nedefinit, în dreptul cărora, pe faţa inferioară, apare un puf albicios cu reflexe cenuşii-violacee, alcătuit din fructificaţiile ciupercii. Primele simptome se manifestă pe plantule de timpuriu, încă de la sfîrşitul lui mai — începutul lui iunie. Boala evoluează repede, favorizată de vremea umedă, cuprinzînd în întregime frunzele, compromiţînd întreaga recoltă. Atacul ia un aspect foarte periculos atunci cînd sînt atacate plăntuţele tinere, care se usucă cu repeziciune.

Agentul patogen. Mana măselariţei este produsă de ciuperca *Peronospora hyoscyami* de By. (sin. *Peronospora effusa* Rabenh. var. *Hyoscyami* Rabenh., *P. dubia* Berl.), cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*.

De pe miceliu ies prin stomate conidiofori, ramificaţi dihotomic, de 290—500 μ. Conidiile sînt mici de 15—24 × 13—18 μ, ovoide sau elipsoidale, slab colorate în violaceu.

În frunzele bolnave se formează mai tîrziu şi oosporii ciupercii, formă sub care ciuperca rezistă în sol în timpul iernii.

Combaterea. Ca măsură de igienă foarte importantă se recomandă strîngerea şi arderea resturilor de plante rămase pe cîmp, pentru a se distruge astfel rezerva de oospori din resturile de plante bolnave.

Scanned with OKEN Scanner

Se mai recomandă un asolament raţional, în care să nu se succeadă solanacee unele după altele, şi efectuarea de arături adînci şi la timp.

Se pot aplica, atunci cînd vremea este favorabilă pentru apariţia şi dezvoltarea bolii, tratamente preventive cu produse pe bază de zineb.

FĂINAREA MĂSELARIȚEI
Erysiphe cichoracearum DC.

Făinarea, ca şi mana, este una dintre bolile cele mai frecvente şi păgubitoare ale măselariţei. În ţara noastră, această boală este cunoscută încă din 1919 (Rădulescu şi Bulinaru, 1957). Ulterior, boala s-a extins, fiind semnalată aproape în fiecare an în diferite regiuni ale ţării (Tr. Săvulescu şi colab., 1933, 1936, 1953, 1957, 1960).

Boala poate produce pagube mari prin uscarea şi desfrunzirea prematură a plantelor, dar mai ales prin faptul că în anul al doilea de la plantare plantele care au fost atacate lăstăresc slab şi tîrziu, sînt debilitate şi rămîn pipernicite sau multe pier, fiind mai susceptibile la atacul altor micro-organisme fitopatogene. Frunzele atacate dau un drog de calitate inferioară.

Simptomele. Pe ambele feţe ale frunzelor apar pete albicioase, la început mici, izolate, ca un păienjeniş, care cu timpul se unesc, formînd o pată mare ce acoperă întreaga suprafaţă a limbului cu un înveliş pîslos mai dezvoltat pe faţa superioară a frunzelor, albicios. În cele din urmă, petele capătă un aspect prăfos datorită formării conidioforilor şi conidiilor ciupercii. În această pîslă, de pe organele atacate se formează periteciile ciupercii ca nişte puncte numeroase, negre.

Frunzele atacate se îngălbenesc şi se usucă începînd de la bază şi progresînd către cele din etajele superioare.

Agentul patogen. *Erysiphe cichoracearum* DC. (sin. *Erysiphe varium* Fr., *E. communis* Fr., *E. communis* var. *cichoracearum* Duby, *E. compositarum* Duby, *Alphitomorpha communis* Wallr., *Erysiphe scorzonere* Cast., *E. lamprocarpa* Lév., *E. cichoracearum* Schroet.), cl. *Ascomycetes* ord., *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae*.

Pe miceliu se diferenţiază conidiofori, care dau micelului, mai ales la începutul dezvoltării, un aspect floconos.

Conidiile sînt elipsoidale, aproape cilindrice, ca nişte butoiaşe, de 20—33 × 11—17 μ.

Periteciile (cleistoteciile) măsoară 82—120 μ; sînt sferice, cu pereţi bruni, prevăzute cu apendice numeroase mai lungi de 2—4 ori decît diametrul cleistoteciilor, neramificate, septate, de culoare mai deschisă la vîrf şi brune la bază. În aceste peritecii se formează numeroase asce (pînă la 20), care măsoară 56—70 × 30—40 μ şi care în general conţin doi ascospori elipsoidali, de 16—20 × 13 μ.

A. Săvulescu şi Raicu (1967) atribuie făinarea plantelor de măselariţă la *Erysiphe cichoracearum* f. sp. *hyoscyami* Jacz. pe baza clasificării dată de Jaczevski, care a separat forme specializate pe fiecare gen de plantă-gazdă parazitată de această ciupercă, care prezintă o mare variabilitate în ceea ce priveşte caracterele biometrice. Sandu-Ville (1967) arată că Blumer, reluînd cercetările lui Jaczevski nu a reuşit să clarifice specializarea acestui gen pe *Hyoscyamus*.

Combaterea. Se recomandă măsuri de igienă care constau în înlăturarea şi distrugerea prin ardere a plantelor puternic atacate din culturi sau după recoltă. Se vor îndepărta şi buruienile din culturi sau din vecinătatea cîmpurilor de cultură a măselariţei. Ca măsuri agrotehnice se recomandă respectarea unui asolament raţional, arături adînci şi la timp.

Coiciu şi Racz (1962) recomandă recoltarea frunzelor sănătoase încă de la începutul atacului, chiar dacă nu sînt în faza optimă pentru recoltare.

Dacă atacul se produce cînd plantele sînt prea tinere, se pot aplica prăfuiri cu sulf sau stropiri cu produse pe bază de sulf sau dinocap (caratan).

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA MĂSELARIŢĂ

Ascochyta hyoscyami Lash. var. *rossica* Siem. produce pe frunze pete circulare, brune, bine conturate. La început, petele sînt mici; cu timpul se măresc, confluează, ajungînd pînă la 13 mm în diametru. La suprafaţa petelor se formează picnidii de culoare neagră, mici, de 80—165μ în diametru; picnosporii variază ca mărime între 16,5 şi 26 × 5 şi 6,6μ. Frunzele atacate puternic se brunifică şi se usucă. Datorită atacului, conţinutul în alcaloizi scade simţitor, obţinîndu-se un drog de calitate inferioară.

Thielaviopsis basicola (Berk. et Br.) McCormick produce putrezirea şi înnegrirea rădăcinilor şi a fost semnalată din 1925 de către Sofonea Drăguş în culturile de măselariţă din ţara noastră. Plantele atacate se smulg cu uşurinţă datorită faptului că au rădăcinile putrezite în întregime sau numai parţial. Habitusul general al plantelor este bolnăvicios, lipsit de vigoare, cu creştere vegetativă redusă, fructificaţie stînjenită. În cele din urmă, plantele se ofilesc, se usucă şi pier.

A mai fost semnalată şi specia *Septoria hyoscyami* Hollos, care determină atacuri de intensitate redusă în special pe frunzele îmbătrînite.

Scanned with OKEN Scanner

MĂTRĂGUNA (*Atropa belladona* L.)

ASCOCHITOZA MĂTRĂGUNEI
Ascochyta atropae Bres.

După A. Săvulescu şi Raicu (1967), ascochitoza este boala cea mai des întîlnită în culturile de mătrăgună din ţara noastră. A fost semnalată pentru prima dată în România în 1955 de către Sandu-Ville, Hatmanu şi Lazăr pe frunze de *Atropa belladona* L. la Agapia (jud. Neamţ).

Deocamdată, mătrăguna fiind o plantă în curs de introducere în cultură în ţara noastră, această boală nu prezintă un interes fitopatologic şi economic deosebit.

Simptomele. Pe frunze se formează pete amfigene, mari, rotunde sau alungite, uneori confluente, cu diametrul de 3—7 mm, brun-roşietice, delimitate de o margine mai închisă, risipite neregulat pe suprafaţa frunzei. De regulă, suprafaţa petelor prezintă zone concetrice. În dreptul acestor pete se formează fructificaţiile ciupercii (picnidiile) sub forma unor numeroase punctişoare, brun-negricioase.

Agentul patogen. *Ascochyta atropae* Bres., gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Spharopsidales*, fam. *Sphaerioidaceae*.

Picnidiile măsoară 100—150 μ în diametru şi conţin spori de 6—12 × 3—4μ, bicelulari, hialini, uşor strangulaţi în dreptul septei.

Combaterea. Se recomandă strîngerea şi arderea plantelor atacate sau îngroparea resturilor de plante atacate rămase pe cîmp printr-o arătură adîncă. Se va respecta un asolament raţional, dezinfectarea seminţelor cu un produs organo-mercuric, precum şi stropiri în timpul perioadei de vegetaţie cu zeamă bordeleză sau cu produse pe bază de cupru sau zineb.

ANTRACNOZA MĂTRĂGUNEI
Colletotrichum atropae Klaptzova

Antracnoza plantelor de mătrăgună este o boală păgubitoare atît în răsadniţe, cît şi în culturile din cîmp.

Simptomele. Pe frunze se observă pete amfigene, cufundate în ţesut, rotunde, cu marginile proeminente, de culoare închisă, cu diametrul de 0,3—1,5 μ. Pe măsură ce intensitatea atacului creşte, petele pot conflua ocupînd o suprafaţă mare din limb. Ţesuturile atacate se necrozează şi uneori se perforează.

Agentul patogen. Antracnoza mătrăgunei este produsă de ciuperca *Colletotrichum atropae* Klaptzova, gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Melanconiales*, fam. *Melanconiaceae*.

Scanned with OKEN Scanner

Acervulii ciupercii, la început acoperiţi de cuticulă, se formează pe faţa superioară a frunzei şi sînt bruni; la maturitate, sub presiunea exercitată de conidii, aceştia devin erumpenţi.

Conidiile măsoară 16—22 × 3—3,6 μ, sînt cilindrice, drepte, rotunjite la capete. Printre conidiofori se găsesc numeroşi peri, bruni, simpli, drepţi sau uşor curbaţi, subţiaţi la vîrf, lungi de 25—95 μ.

Combaterea. Pentru prevenirea acestei boli este necesar să se folosească sămînţă sănătoasă şi să se respecte măsurile de igienă fitosanitară. Se pot aplica şi tratamente cu zeamă bordeleză.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA MĂTRĂGUNĂ

Macrosporium solani Ell. et Mart. produce pete negre-măslinii pe frunze (A. Săvulescu şi Raicu, 1967) (fig. 74).

Thielaviopsis basicola (Berk. et Br.) McCormick, care produce putrezirea neagră a rădăcinilor, apare uneori în asociaţie cu *Pythium de*

Fig. 74. — Frunze de mătrăgună atacate de *Macrosporium solani* (original Raicu).

baryanum şi alte ciuperci care determină putregaiul plăntuţelor.

Phyllosticta atropae F. Tassi, *Ramularia atropae* Allesch. şi *Cercospora atropae* Kwasch produc pătări ale frunzelor.

Ascochyta hortorum (Speg.) Smith produce de asemenea pătări ale frunzelor.

LEVĂNȚICA (*Lavandula* sp.)

USCAREA PLANTELOR DE LEVĂNȚICĂ
Phoma lavandulae Gab.

Constatată şi descrisă în Italia pentru prima dată de către G a b o t t o în 1905, uscarea plantelor de levănţică a fost semnalată ulterior şi în alte ţări (Anglia, U. R. S. S. ş. a.). În România, această boală a fost găsită în 1952 la Braşov (T r . S ă v u l e s c u şi colab., 1955).

Simptomele. Apariţia primelor semne de boală se constată către sfîrşitul lunii mai sau începutul lunii iunie, cînd lăstarii tineri se ofilesc şi se usucă, putînd fi distruşi în întregime. Pe tulpinile vechi, epiderma se desprinde sub forma unor mici scvame şi capătă o culoare cenuşie-brună, cu aspect murdar. Sub aceste scvame se formează picnidiile ciupercii. Ciuperca trăind pe ţesuturile plantelor slăbite, poate produce uscarea lor completă.

Agentul patogen. Uscarea plantelor de levănţică este produsă de ciuperca *Phoma lavandulae* Gabotto; gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae*.

Picnidiile ciupercii sînt globuloase, cu diametrul de 80—150 μ şi conţin picnospori unicelulari, de 4—6 × 2μ. Ca organe de rezistenţă ciuperca formează numeroşi clamidospori, cu pereţi groşi, de culoare brună. Picnidiile, ca şi clamidosporii, sînt foarte rezistente la temperaturi scăzute şi la uscăciune.

Ciuperca iernează în tulpini, pe care poate rezista timp de 2—12 luni fără apariţia de simptome evidente.

Dezvoltarea bolii este favorizată de condiţiile climatice nefavorabile (uscăciune şi temperaturi scăzute), ca şi de atacul de insecte (*Melolontha melolontha* L.).

Ciuperca atacă diferite specii de *Lavandula*, dintre care cele mai importante sînt *L. vera* DC. (sin. *L. officinalis* Chaix et Vill., *L. angustifolia* Mill.) şi *L. spica* Cav. Majoritatea varietăţilor cultivate pentru extragerea de ulei (M e t c a l f e , citat după V i e n n o t - B o u r g i n , 1949) sînt sensibile la atacul ciupercii *Phoma lavandulae* Gab. Ciuperca a mai fost observată şi pe ramuri uscate de *Chenopodium album* L.

Scanned with OKEN Scanner

Combaterea. În vederea combaterii acestei boli, care pentru a se manifesta are nevoie probabil de anumite condiţii de predispoziţie, se recomandă aplicarea de măsuri riguroase de igienă culturală prin îndepărtarea tufelor bolnave din cîmp şi arderea lor. De asemenea se va menţine plantaţia lipsită de buruieni şi mai ales se va evita încuibarea acestora în mijlocul tufelor de levănţică.

Pentru înfiinţarea de plantaţii noi se vor folosi numai butaşi sănătoşi proveniţi de la plante din culturi neatacate.

PĂTAREA FRUNZELOR DE LEVĂNŢICĂ
Septoria lavandulae Desm.

Pătarea frunzelor de levănţică a fost semnalată în mai multe ţări (R. F. a Germaniei, Franţa, Italia, Anglia, U. R. S. S. ş. a.), aproape în fiecare an în culturi. În ţara noastră, *Septoria lavandulae* Desm. a fost semnalată în 1956 în culturile de levănţică de la Staţiunea experimentală Măgurele (jud. Braşov) (Tr. Săvulescu şi colab., 1959) şi descrisă apoi pe frunzele verzi de *Lavandula vera* DC. de către Constantinescu în 1959.

Simptomele. Pe ambele feţe ale frunzelor apar pete mici, de 2—4 mm în diametru, circulare sau ovale, brune, al căror centru se deschide cu timpul la culoare, devenind albicios-cenuşiu. Petele pot fi izolate sau confluente, delimitate precis de o margine uşor proeminentă, brună-purpurie, risipite neuniform pe suprafaţa limbului frunzelor, în special pe cele bazale.

În scurt timp, pe suprafaţa acestor pete se observă picnidiile ciupercii. Ţesuturile din dreptul petelor se necrozează şi se usucă. Cînd atacul este puternic, frunzele se usucă şi cad prematur.

Agentul patogen. Pătarea frunzelor de levănţică este produsă de ciuperca *Septoria lavandulae* Desm., gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae*.

Picnidiile sînt globuloase, de 45—72 × 42—80μ, brune-negricioase, se formează în număr redus, de cele mai multe ori pe partea superioară a frunzei, cufundate în ţesut, cu un por de deschidere la suprafaţă, puţin proeminent.

Picnosporii măsoară 18—30 × 1,5 —2 μ şi sînt alungiţi, liniari, drepţi sau uşor curbaţi, gutulaţi.

Atacul apare în special pe plantele mai slab dezvoltate şi în culturile îmburuienate. Ciuperca a fost semnalată pe *Lavandula vera* DC. şi pe *L. spica* Cav. Deşi această ciupercă este prezentă aproape în fiecare an în culturile de levănţică, nu produce pagube importante.

Combaterea. Se recomandă în special măsuri de igienă culturală : strîngerea şi arderea frunzelor căzute şi a plantelor atacate puternic în

timpul perioadei de vegetaţie sau îngroparea resturilor prin săparea solului cu cazmaua, întorcîndu-se brazda; distrugerea buruienilor prin praşile repetate, evitîndu-se mai ales încuibarea buruienilor în mijlocul tufelor. În plantaţiile bine îngrijite şi viguroase, atacul de septorioză nu se manifestă.

În anii cu atac puternic se pot aplica stropiri cu zeamă bordeleză, dar nu în timpul înfloritului.

NALBA (*Althaea* sp.)

RUGINA NALBEI
Puccinia malvacearum Mont.
(Planşa LXV)

Rouille des malvacées, Rouille des mauves (fr.); Rugine delle malve (ital.); Roya de las malvas (span.); Rost der Malvaceen, Malvenrost (germ.).

Nalba este foarte frecvent atacată de rugină, boală cunoscută în multe ţări din Europa, America, Africa, şi Australia. La noi este semnalată aproape în fiecare an cu grade diferite de intensitate peste tot unde se cultivă nalba.

Simptomele. Boala se manifestă pe toate organele verzi ale plantelor Pe faţa inferioară a frunzelor (mai rar şi pe cea superioară) apar pustule, galbene-portocalii, uneori cu nunaţă violacee şi care constituie teleutosorii ciupercii. Curînd, aceste pustule devin proeminente, sferice, ovale sau alungite, brune sau brun-castanii mat. Pe faţa superioară a frunzelor, corespunzător pustulelor, apar adesea pete albicioase. Cînd frunzele sînt acoperite în întregime cu pustule, se usucă prematur şi se sfîşie.

Pustule asemănătoare, dar mai alungite se formează şi pe nervuri, peţioluri sau tulpini care prezintă deformări, răsuciri. Formarea de pustule abundente pe tulpini sau pe pedunculii florali duce la avortarea sau deformarea inflorescenţelor. De asemenea, cînd acestea se dezvoltă pe caliciu, florile sînt deformate şi petalele rămîn închircite. Se pot forma pustule şi pe suprafaţa seminţelor.

Cînd atacul este puternic, plantele sînt oprite în dezvoltare, frunzele şi florile se usucă, iar în cele din urmă plantele pier.

Agentul patogen. *Puccinia malvacearum* Mont. (sin. *Micropuccinia malvacearum* A. et J.), cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*.

Este o specie microciclică, avînd ca organe de fructificaţie numai teleutospori care se formează în pustule.

Teleutosorii sînt compacţi, niciodată pulverulenţi.

Teleutosporii sînt bicelulari, cu celulele aproximativ egale, alungiţi sau fusiform alungiţi, rar scurt-măciucaţi, rotunjiţi la vîrf sau prelungiţi într-un vîrf obtuz, uşor strangulaţi în dreptul peretelui transversal, de 35—70 × 16 —26 μ. Membrana este netedă, galbenă deschis, mai îngroşată la vîrf. Teleutosporii au un pedicel foarte lung (150 μ), incolor, persistent. În mod excepţional se pot întîlni şi teleutospori tricelulari.

Cînd vremea este umedă, teleutosporii pot germina chiar în lagărele în care s-au format, acestea căpătînd o culoare cenuşie-argintie mătăsoasă. Prin germinare, din fiecare celulă a teleutosporului ia naştere cîte o bazidie (fragmobazidie), care poartă cîte 4 bazidiospori. Din aceştia, prin germinare, fiecare formează un tub germinativ, care pătrunde în planta-gazdă prin stomate sau chiar perforează direct epiderma frunzelor, dînd naştere unui miceliu care se dezvoltă repede în spaţiile intercelulare. Acest miceliu teleutosporifer, care rezistă peste iarnă în lăstarii tineri, asigură permanentizarea bolii de la un an la altul. De asemenea, transmiterea bolii se poate realiza şi prin teleutospori, care devin apţi să germineze abia după ce au trecut prin rigorile iernii.

Dezvoltarea bolii este favorizată de vremea secetoasă şi de fertilitatea scăzută a terenului.

În ţara noastră, parazitul a fost constatat pe : *Althaea officinalis* L., *A. rosea* (L.) Cav., *A. hirsuta* L., *A. pallida* (W. et K.) Nym., *Lavathera thuringiaca* L., *Malva silvestris* L., *M. neglecta* Wallr., *M. pusilla* Sm. et Sow., *M. verticillata* L. (Tr. Săvulescu, 1957).

Combaterea. Se recomandă măsuri de igienă culturală : strîngerea şi arderea plantelor şi resturilor de plante atacate ; îndepărtarea speciilor sălbatice de *Malvaceae* din culturi sau din vecinătatea acestora.

Se va folosi numai sămînţă recoltată de la plante sănătoase sau după ce a fost dezinfectată (A. Săvulescu şi Raicu, 1967).

De asemenea, înainte de plantare, butaşii vor fi examinaţi cu atenţie, îndepărtîndu-se toţi cei ce sînt suspecţi de atac.

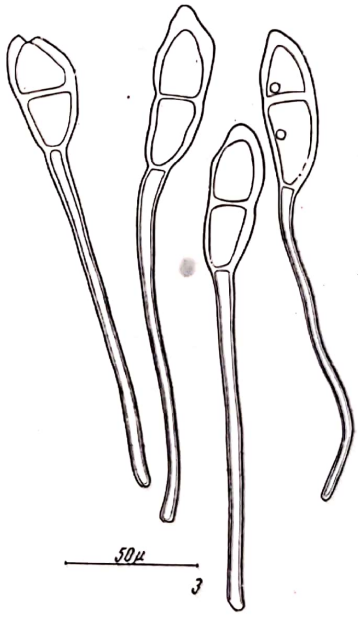
În timpul perioadei de vegetaţie se pot aplica tratamente preventive cu produse pe bază de oxiclorură de cupru, zineb sau cu zeamă bordeleză. Aceasta din urmă însă pătează, decolorează şi chiar deformează florile.

ANTRACNOZA NALBEI

Colletotrichum malvarum (Br. et Casp.) Southw.

Antracnoza este o boală cunoscută pe malvaceele cultivate atît în Europa, cît şi în America. La noi a fost semnalată în 1940 (Tr. Săvulescu şi Sandu-Ville). Uneori este deosebit de păgubitoare mai ales în răsadniţe (Pape, 1964).

Simptomele. Pe frunze apar pete amfigene, brune, evidente, care pot cuprinde o mare parte din limb. Petele sînt delimitate adeseori prin-



PLANȘA LXV

Rugina nalbei, *Puccinia malvacearum* Mont.

1, plantă atacată; *2*, porțiune de tulpină atacată; *3*, teleutospori (original).

Scanned with OKEN Scanner

tr-o dungă subţire de culoare mai închisă. Pe tulpini şi peţioluri se formează pete adîncite bine delimitate, brune-negricioase, în dreptul cărora ţesutul este distrus pînă la lemn, producîndu-se astfel o îngenunchere a tulpinii. Pe porţiunile atacate se pot observa mase mucilaginoase, roşietice, alcătuite din sporii ciupercii.

Agentul patogen. *Colletotrichum malvarum* (Br. et Casp.) Southw. (sin. *Steirochaete malvarum* Alex., *Colletotrichum althaeae* Southw., *Gloeosporium malvae* Syd.), gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Melanconiales*, fam. *Melanconiaceae*.

Acervulii ciupercii se formează în dreptul porţiunilor atacate şi sînt prevăzuţi cu peri de culoare închisă, deseori hialini, de 60—109 × 3—4 μ, cu 1—2 septe. Conidiile sînt incolore, unicelulare, alungit-cilindrice sau neregulate, de 10—24 × 3—5 μ şi se formează izolat pe conidiofori hialini, cilindrici, lungi aproape cît conidiile.

Pe vreme umedă, atacul progresează cu repeziciune, ajutat şi de prezenţa unor bacterii care desăvîrşesc putrezirea. Pe vreme uscată, leziunile se cicatrizează, boala vindecîndu-se uneori de la sine.

Boala se transmite prin seminţe. Parazitul atacă diferite specii de *Malva*, *Althaea* şi *Lavatera*.

Combaterea. Se recomandă măsuri de igienă culturală, folosirea de material săditor numai din loturi de plante sănătoase şi stropiri repetate în timpul perioadei de vegetaţie cu produse pe bază de cupru.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA NALBĂ

Ascochyta althaeina Sacc. et Bizz., observată şi în ţara noastră pe frunzele de *Althaea officinalis* L., produce pete albe pe frunze (Tr. Săvulescu şi Sandu-Ville, 1935). Picnidiile au diametrul de 115—200 μ; picnosporii sînt bicelulari, alungiţi, rotunjiţi la capete, de 5—8,2 × 3,3—4,12 μ.

Cercospora althaeina Sacc. var. *Althaeae officinalis* Săvulescu et Sandu. Conidiile au 46—122 × 3,3—5 μ şi sînt multicelulare (5—14 septe).

ODOLEANUL (*Valeriana officinalis* L.)

MANA ODOLEANULUI
Peronospora valerianae Trail.

Mana odoleanului a fost semnalată în multe ţări din Europa. În România, Tr. Săvulescu şi Rayss au descris-o în 1930.

Simptomele. Ciuperca atacă frunzele, pe care se observă, pe faţa superioară, pete de culoare verde pal sau galbenă, cu marginile difuze. În dreptul acestor pete, pe faţa inferioară a frunzelor se observă un puf foarte fin, cenuşiu-violaceu, format din conidioforii şi conidiile ciupercii.

Agentul patogen. *Peronospora valerianae* Trail, cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae.*

Miceliul ciupercii se dezvoltă în spaţiile intercelulare. De pe miceliu, prin stomatele de pe faţa inferioară a frunzelor ies conidiofori, cu 5—6 ramificaţii dihotomice, flexuoase. Ultimele ramificaţii se termină cu cîte două sterigme, arcuite, lungi de 7 μ, dispuse în unghi drept, pe care se formează conidiile ovoidale, lat-elipsoidale, cu membrana subţire, de culoare cenuşie-violacee, de 27—30 × 22—24 μ.

Ciuperca rezistă sub forma de oospori.

Combaterea. Se recomandă măsuri de igienă culturală, folosirea unui asolament raţional şi efectuarea de arături adînci în scopul îngropării resturilor de plante ce conţin oosporii ciupercii. Pentru prevenirea unui atac mai puternic de mană se aplică stropiri cu zeamă bordeleză.

FĂINAREA ODOLEANULUI

Erysiphe valerianae (Jacz.) Blumer

Făinarea este una dintre bolile cel mai frecvent întîlnite în culturile de odolean. A fost observată şi la noi în ţară încă din 1929 la Buşteni (Constantineanu) şi descrisă pe unele specii de *Valeriana* de către Sandu-Ville (1936, 1967). În 1953, *Erysiphe valerianae* (Jacz.) Blumer a fost semnalată sub forma unui atac foarte puternic în cîmpul de plante medicinale de la Staţiunea experimentală agricolă Suceava. După A. Săvulescu şi Raicu (1967), ciuperca a fost înregistrată aproape în fiecare an, determinînd atacuri cu diferite grade de intensitate în cîmpurile de la Moara Domnească (jud. Ilfov) şi Braşov.

Simptomele. Atacul se manifestă pe frunze, pe a căror suprafaţă superioară se formează un înveliş alb, care capătă apoi un aspect făinos datorită diferenţierii conidioforilor cu conidii. În acest înveliş albicios, mai tîrziu se formează periteciile. Frunzele puternic atacate se usucă prematur, iar seminţele se coc forţat şi au facultatea germinativă redusă. (fig. 75).

Agentul patogen *Erysiphe valerianae* (Jacz.) Blum. [sin. *E. cichoracearum* f. *valerianae* Jacz., *E. cichoracearum* DC. em. Salmon, *E. communis* (Polygoni) auct. p. p. sec. Blumer], cl. *Ascomycetes*, ord. *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae.*

Miceliul ciupercii se dezvoltă bine la suprafaţa ambelor feţe ale frunzelor (ectoparazit), în special pe faţa superioară şi la nodurile tulpinale.

Scanned with OKEN Scanner

De pe acesta se diferenţiază conidioforii cu conidii, de 30—35 × 15 — 19 μ, dispuse în lanţuri.

Pe organele atacate se observă mai tîrziu formarea periteciilor, care sînt uniform dispersate sau uneori dispuse în grupuri. Acestea măsoară 92—118 μ şi prezintă la baza lor o coroană de apendice bine dezvoltate,

Fig. 75. — Frunze de odolean atacate de *Erysiphae valerianae* (original R a i c u).

brune, încovoiate şi care pot atinge în lungime de 3 ori diametrul periteciilor.

În peritecii se formează 10—20 de asce, de 50—73 × 26—33 μ, care conţin cîte 2 spori elipsoidali, de 16—23 × 13—15 μ.

Combaterea. Se recomandă aplicarea unei agrotehnici superioare şi respectarea măsurilor de igienă culturală. De asemenea, se pot aplica prăfuiri repetate cu sulf sau tratamente cu caratan.

Scanned with OKEN Scanner

O măsură importantă şi eficace, în special în zonele în care boala se manifestă cu intensitate, constă în obţinerea şi folosirea de soiuri şi varietăţi rezistente. În U. R. S. S. sînt citate ca fiind rezistente *Valeriana pleijelii* nr. 757, *V. nitida* nr. 420, *V. aternifolia* nr. 1 224.

RUGINA ODOLEANULUI

Uromyces valerianae (Schum.) Fuck.

Rugina odoleanului este o boală cunoscută pe multe specii de *Valeriana* cultivate şi spontane. În ţara noastră a fost semnalată de diferiţi autori (Constantineanu, 1905; Tr. Săvulescu, 1949; Sandu-Ville şi Rădulescu, 1954) pe *Valeriana officinalis* L., *V. sambucifolia* Mikan, *V. montana* L., *V. tripteris* L.

Simptomele. Sînt atacate frunzele, peţiolurile şi tulpinile, pe care ciuperca formează toate formele de fructificaţii.

Primăvara, pe organele atacate se formează mai întîi picnidiile, mici, asociate în grupuri de culoare gălbuie, apoi pe faţa inferioară a frunzelor, adeseori pe peţioluri şi tulpini, apar ecidiile ciupercii, mici, risipite sau dispuse în cercuri de culoare galbenă-portocalie. Ţesutul din jurul ecidiilor este deschis la culoare. Mai tîrziu, pe amîndouă feţele frunzelor se formează uredosorii ciupercii, pustule mici, de aproximativ 0,2 mm, circulare, risipite sau confluente, de culoare brună, pulverulente. De jur împrejurul uredosorilor sau risipiţi neregulat pe toată suprafaţa frunzei, se formează teleutosorii, bruni închis, de aceeaşi formă ca şi uredosorii, dar care rămîn mai mult timp acoperiţi de epidermă.

S-a constatat că intensitatea atacului de rugină este mai mare în al doilea an de cultură (Coiciu şi Racz, 1957).

Agentul patogen. *Uromyces valerianae* (Schum.) Fuck. (sin. *Uredo valerianae* Schum., *U. valerianae* DC., *Caeoma valerianae* Link, *Aecidium valerianearum* Duby, *Uromyces prunellae* Schneid.), cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*.

Este o ciupercă macrociclică, care îşi dezvoltă toate formele de fructificaţii pe diferite specii de *Valeriana* L.

Ecidiosporii sînt unicelulari, sferic-poliedrici, sferici sau elipsoidali, de 17—25 × 14—20 μ, cu suprafaţa membranei dens verucoasă, de culoare gălbuie.

Uredosporii sînt unicelulari, sferici sau aproape sferici, elipsoidali sau mai rar ovali, de 21—32 × 19—29 μ, cu membrana echinulată, de culoare galben-brună.

Teleutosporii sînt unicelulari, sferici sau aproape sferici, elipsoidali sau ovali, de 20—27 × 15—21 μ, cu membrana netedă, de culoare brună deschis, la vîrf prevăzuţi cu o papilă foarte mică, iar la bază avînd un pedicel scurt, incolor, subţire.

Scanned with OKEN Scanner

Combaterea. Pentru combaterea ruginii la odolean se recomandă măsuri de igienă culturală, rotaţia culturilor, arături adînci de toamnă. Mijlocul cel mai eficace de combatere constă în selecţionarea şi folosirea pentru cultură a formelor sau populaţiilor de odolean rezistente la rugini.

★

Rugina plantelor de odolean poate fi produsă şi de ciuperca *Puccinia comutata* Sydow, sin. *Puccinia valerianae* Wint. La noi în ţară, ciuperca a fost constatată pe frunze şi peţioluri de diferite specii de *Valeriana* L. (*V. officinalis* L., *V sambucifolia* Mikan, *V. tripteris* L.), pe care formează toate formele de spori, afară de uredospori, care lipsesc.

Ecidiosporii sînt sferici, sferic-poliedrici sau alungiţi, de 15—21 × 14—18 μ, cu membrana subţire, incoloră, fin verucoasă.

Teleutosporii sînt elipsoidali, alungiţi sau măciucaţi, bicelulari, uşor contractaţi în dreptul septei transversale, cu celulele aproape egale în lungime şi lăţime, rotunjiţi sau îngustaţi la vîrf, iar la bază îngustaţi pe pedicel, cu membrana brun-castanie, uneori mai îngroşată la vîrf, prevăzuţi cu un pedicel incolor, fin, scurt, caduc; măsoară 38—60 × 20—26 μ.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA ODOLEAN

Ascochyta valerianae A. S. Smith et Ramsbottom a fost descrisă la noi în ţară de Constantinescu (1959) pe *Valeriana officinalis* L. Ciuperca formează pe frunze pete amfigene, de formă neregulată, cu diametrul de 2—8 mm, izolate sau confluente, brune deschis, cu o margine de culoare mai întunecată. În dreptul acestor pete se formează picnidiile ciupercii, epifile, globuloase sau uşor turtite, cufundate în substrat, de 48—92 × 56—86 μ. Picnidiile prezintă pereţi pseudoparenchimatici, bruni deschis şi sînt prevăzute cu un por de deschidere la suprafaţă. Picnosporii sînt hialini, alungiţi, rotunjiţi la capete, bicelulari, uşor strangulaţi în dreptul peretelui transversal, de 8—10 × 2—3 μ.

Ciuperca a mai fost semnalată şi pe *Valeriana pyrenaica* şi *V. stolonifera*.

Ramularia valerianae (Speg.) Sacc. produce pe frunze pete mari, brune, circulare sau alungite. În dreptul petelor pe faţa inferioară se formează fructificaţiile ciupercii: conidiofori, ce măsoară 30—45 × 3 μ, şi conidii, continue sau cu 1—2 pereţi transversali, de 15—30 × 3—4 μ (Sandu-Ville, Hatmanu şi Lazăr, 1955).

Au mai fost semnalate şi descrise pe odolean *R. valerianae* (Speg.) Sacc. var. *valerianae montane* Săvul. et Sandu (Tr. Săvulescu şi Sandu-Ville, 1933) şi *R. bassarabica* Săvul. et Sandu.

CORIANDRUL (*Coriandrum sativum* L.)

BRUNIFICAREA INFLORESCENȚELOR ȘI ÎNNEGRIREA FRUCTELOR DE CORIANDRU

Gloeosporium achaeniicola Rostr.

Această boală este răspîndită în toate țările care cultivă coriandrul. La noi în țară a fost observată pentru prima dată în culturile de coriandru de la Brașov în anul 1954 (R a i c u și colab., 1964; A. S ă v u l e s c u și R a i c u, 1967). În anii următori, atacul s-a extins, fiind semnalat și în alte localități din țară: Moara Domnească (jud. Ilfov) (1955, 1956—1957, 1960), Lovrin (jud. Timiș) (1956—1957, 1960) și în Dobrogea. O dată cu extinderea bolii a crescut și intensitatea atacului, înregistrîndu-se în unii ani (1960) pagube importante.

Pagubele produse de această boală sînt cu atît mai mari cu cît atacul este mai timpuriu și mai ales atunci cînd plantele sînt în plină înflorire, deoarece prin neformarea fructelor producția de semințe este considerabil diminuată. Cînd atacul intervine mai tîrziu, fructele formate rămîn mici, se înnegresc și se usucă. Se reduc mult facultatea germinativă a semințelor și conținutul în uleiuri.

Simptomele. Pe pedunculii florali apar, în timpul înfloritului, pete izolate sau care îi cuprind de jur împrejur. Pedunculii puternic atacați se îndoaie și se răsucesc, iar planta în întregime are aspectul unei tufe îndesate. Inflorescențele plantelor bolnave apar brunificate și se usucă, în timp ce frunzele și tulpinile sînt încă verzi. În dreptul petelor se diferențiază lagărele de conidiofori și conidii ale ciupercii sub forma unei pulberi fine, de culoare alb-rozie (fig. 76).

Atacul se manifestă în vetre, dar în condiții de umiditate ridicată progresează cu repeziciune, cuprinzînd întreaga cultură.

Agentul patogen. Atacul este produs de ciuperca *Gloeosporium achaeniicola* Rostr., gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Melanconiales*, fam. *Melanconiaceae*.

Conidiile ciupercii măsoară 5—13,5 × 2—4,5 μ, cele mai multe fiind de 7—10 × 2,4—3 μ, sînt conic-alungite și se formează în acervuli alb-rozii (R a i c u și colab., 1964) (fig. 77).

I. L a z ă r (material nepublicat) a izolat bacteria *Erwinia carotovora* (L. R. Jones) Holland de pe plante cu simptome asemănătoare și a reprodus experimental, în condiții de seră, îmbolnăvirea plantelor de coriandru.

A. S ă v u l e s c u și R a i c u (1967) consideră că, în condițiile din țara noastră, brunificarea inflorescențelor și înnegrirea fructelor de coriandru constituie o boală complexă, determinată atît de atacul ciupercii *Gloeosporium achaeniicola*, cît și de cel al bacteriei *Erwinia carotovora*. În regiunile de munte, bogate în precipitații și cu temperaturi scăzute, este

Fig. 76. — Plantă de coriandru cu fructificații de *Gloeosporium achaeniicola* (după R a i c u și colab.).

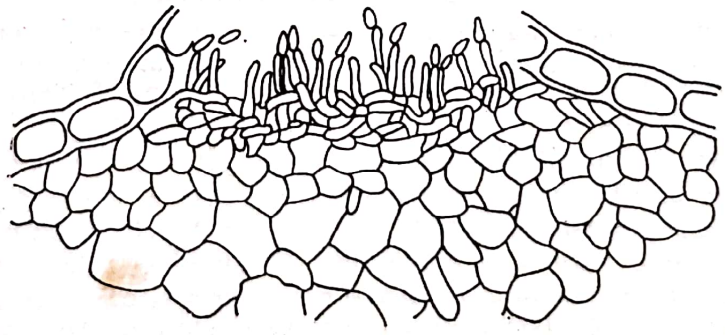


Fig. 77. — Conidiofori și conidii de *Gloeosporium achaeniicola* (după R a i c u și colab).

Scanned with OKEN Scanner

mai frecvent atacul produs de ciupercă, în timp ce *E. carotovora* predomină în regiunile de şes.

Simptomele produse de aceşti doi paraziţi sînt asemănătoare. În cazul bacteriei însă, brunificarea inflorescenţelor şi a frunzelor şi apoi

Fig. 78. — Plante de coriandru atacate de bacterioză (după R a i c u şi colab.).

Fig. 79. — Plantă de coriandru atacată de *Gloeosporium achaeniicola* (după R a i c u şi colab.).

uscarea plantelor se manifestă brusc, iar plantele au un aspect răsfirat (fig. 78), în timp ce habitusul celor atacate de ciupercă este îndesat (fig. 79).

În U. R. S. S., această boală a coriandrului a fost atribuită unor bacterii : *Xanthomonas translucens* (Jones, Johnson et Reddy) Dowson, *X. heterocea* (Vzoroff) Săvulescu, *Erwinia carotovora* (Jones) Holland, *Pseudomonas syringae* van Hall (sin. *Pseudomonas citriputealis* (Smith) Stapp), ciupercile *Alternaria* sp., *Cladosporium* sp. ş. a. (G o r l e n k o, 1961). În S. U. A., T h o m a s (1949) atribuie boala unei specii de *Gloeosporium*. În

Polonia, Z a l e s k i şi colab. (1964) ajung la concluzia că principala cauză a bolii sînt condiţiile externe nefavorabile plantei, dar un oarecare rol îl joacă şi unele bacterii asemănătoare cu *Pseudomonas levistici* Osterwalder şi *Pseudomonas cumini* (Kovacevski) Dowson. Se presupune că boala s-ar putea datora unui dezechilibru fiziologic produs de o puternică evaporare a apei din seminţe, determinat la rîndul lui de oscilaţiile bruşte de temperatură şi umiditate (alternarea zilelor călduroase cu cele ploioase). Acest dezechilibru funcţional produce ruptura şi moartea celulelor din vîrful fructelor, pe care se instalează apoi bacteriile (R ă d u l e s c u şi B u l i n a r u, 1957).

Permanentizarea bolii de la un an la altul se face prin seminţe, mecanismul de transmitere nefiind încă stabilit; nu se transmite prin sol. În timpul perioadei de vegetaţie, infecţia se propagă prin conidii, care sînt transportate cu uşurinţă de vînt sau de apa de ploaie de la o plantă la alta (R a i c u şi colab., 1964).

Combaterea. Se recomandă folosirea seminţelor obţinute din culturile în care nu s-a manifestat boala. Înainte de semănat, seminţele se vor curăţa, îndepărtîndu-se fructele mici şi zbîrcite, după care se vor dezinfecta.

Rezultate bune se obţin prin tratarea termică a seminţelor în apă încălzită la 51—53°C timp de 15 minute, după ce în prealabil au fost ţinute în apă rece timp de o oră. După acest tratament se procedează la fermentarea fructelor timp de 3—4 zile în grămezi, temperatura fiind menţinută prin lopătare, în jur de 17—24°C. Uscarea fructelor se va face lent la umbră. Fructele tratate după acest procedeu pot fi păstrate timp de 3—4 luni. Această metodă de tratare termică este însă incomodă şi totodată riscantă. De aceea, R a i c u, M i h a l e a şi P ă u n (1964) recomandă tratarea fructelor de coriandru cu o soluţie de formalină 0,25 % timp de 15 minute sau cu produsele Maneb 0,3 % ori Tiradin 0,4 %.

Un mijloc eficace de combatere îl constituie însă selecţionarea şi folosirea în cultură a soiurilor rezistente la această boală.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA CORIANDRU

Plasmopara nivea (Mart.) Schroeter produce mana coriandrului. Pe frunze apar pete colţuroase sau neregulate, la început gălbui, apoi brune, în dreptul cărora pe faţa inferioară se diferenţiază conidioforii şi conidiile ciupercii sub forma unui puf albicios. Conidioforii sînt filamentoşi, continui, hialini, ramificaţi monopodial în treimea superioară. Conidiile sînt ovoide, gălbui, unicelulare, de 30—32 × 11—12 μ.

Puccinia petroselini (DC.) Lindr. produce rugina plantelor de coriandru. Pe frunze apar numeroase pete hipofile, mici, rotunde, izolate sau confluente, brune, prăfoase, constituite din uredosporii ciupercii. Mai tîr-

Scanned with OKEN Scanner

ziu, pe peţioluri şi tulpini se formează pustule alungite, brune-negricioase, care conţin teleutosporii ciupercii.

Uredosporii sînt sferici, elipsoidali sau ovali, unicelulari, de 22—28 × 21—25 μ cu membrana brună deschis sau gălbuie, prevăzută cu echinulaţii numai în partea superioară. Teleutosporii sînt ovali sau elipsoidali, uneori neregulaţi, la vîrf rotunjiţi şi la bază puţin îngustaţi, bicelulari, uşor contractaţi la mijloc, de 28—49 × 18—25 μ; sînt prevăzuţi cu un pedicel, incolor, fin, caduc.

Cercospora coriandri Rjachow determină apariţia pe frunze şi ramuri de pete numeroase, neregulate, de culoare verde deschis, la început abia vizibile, apoi brune. În dreptul acestor pete se diferenţiază fructificaţiile ciupercii sub forma unei pulberi fine, cenuşii.

Conidioforii, grupaţi în fascicule, sînt noduroşi, cu asperităţi fine, spre capătul superior incolori, iar spre bază măslinii; măsoară 40 × 3—4 μ. Conidiile sînt drepte sau uşor arcuite, ascuţite la vîrf, incolore sau slab verzui, cu septe abia vizibile, de 30—76 × 3—5 μ.

Ramularia coriandri Moesz provoacă pe frunze apariţia de pete, cu formă neregulată, brune, în dreptul cărora prin diferenţierea conidioforilor şi conidiilor se formează o pulbere fină, albicioasă.

Conidioforii, grupaţi în fascicule, sînt drepţi, simpli, continui, de 12—18 × 2,5—3 μ. Conidiile sînt ovale, fusiforme, cilindrice, drepte sau uşor arcuite, unicelulare cît sînt tinere, apoi cu 1—3 pereţi transversali, de 6,5—35 × 3—6 μ.

ANGHINAREA (*Cynara scolymus* L.)

SEPTORIOZA ANGHINAREI
Septoria scolymi Pass.

Această boală a fost descrisă relativ recent (1949) în culturile de anghinare din ţara noastră de către D o c e a .

Simptomele. Pe ambele feţe ale frunzelor, începînd cu cele bazale, apar pete mici, de 1 — 2 cm în diametru, rotunde, de culoare brun-cenuşie, cu centrul albicios. Petele sînt mai evidente pe faţa superioară, răspîndite pe toată suprafaţa limbului, izolate sau confluente. Frunzele puternic atacate se îngălbenesc şi se usucă începînd de la vîrf spre bază. De asemenea, cînd atacul este puternic, înflorirea plantelor este mult stînjenită.

La suprafaţa petelor se dezvoltă fructificaţiile ciupercii sub forma unor puncte abia vizibile, de culoare negricioasă.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. *Septoria scolymi* Pass., gr *Fungi imperfecti*, ord. *Sphaeropsidales* fam. *Sphaerioidaceae.*

Picnidiile sînt globuloase, aproape sferice, cu diametrul de 163,4 — 197, 6 μ. Picnosporii sînt hialini, filiformi, uşor curbaţi, multicelulari, de 38,9 — 110,2 × 1,9 — 3,04 μ.

Dezvoltarea bolii este mult favorizată de umiditate. Transmiterea infecţiei de la un an la altul se realizează prin sporii ciupercii, care rămîn pe resturile de frunze atacate.

Combaterea. Se recomandă strîngerea şi arderea tuturor resturilor de plante rămase pe cîmp după recoltare, precum şi a plantelor puternic atacate în timpul perioadei de vegetaţie; de asemenea, evitarea excesului de umiditate.

Ca tratament chimic se recomandă stropiri repetate, de îndată ce se observă apariţia bolii, cu zeamă bordeleză sau cu produse pe bază de zineb.

★

Constantinescu (1959) a semnalat pe frunze de *Cynara scolymus* L. specia *Septoria carduncull* Pass., care produce simptome asemănătoare cu cele descrise anterior. Picnidiile sînt epifile, globuloase sau uşor turtite, de 72 — 132 × 72 — 144 μ în diametru, prevăzute cu un por de deschidere la partea superioară. Picnosporii sînt filamentoşi sau uşor curbaţi, ascuţiţi la capete, cu 6 — 9 septe transversale şi măsoară 60 — 94 × 1,7 — 2 μ.

Pe *Cynara scolymus* au mai fost semnalate şi speciile: *Bremia lactucae* Regel, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de By., *Macrophoma phaseoli* Maubl., *Ascochyta cynarae* Maffei (Tr. Săvulescu şi Sandu — Ville, 1935) (picnidii sferice sau aproape sferice, de 100 — 165 μ, spori bicelulari de 7 — 11 × 3 μ), *Ascochyta hortorum* (Speg.) Smith, căreia Viennot—Bourgin (1949) îi atribuie uscarea bracteelor florale, fiind afectate în cazuri de atac puternic şi capitulele.

În ţara noastră, anghinarea a fost introdusă în cultură pe suprafeţe mari ca plantă medicinală abia în urmă cu cîţiva ani şi, în general pînă în prezent se pare că nu suferă prea mult de pe urma agenţilor patogeni.

FENICULUL (*Foeniculum vulgare* Müller)

PĂTAREA BRUNĂ A FRUNZELOR DE FENICUL
Cercospora depressa (Berk. et Br.) Vassil.

Este o boală comună multor specii de *Umbeliferae*. În ţara noastră a fost semnalată în 1956 în culturile de fenicul de la Moara Domnească (jud. Ilfov) (A. Săvulescu şi Raicu, 1967). Ulterior s-a extins,

fiind semnalată aproape în fiecare an (Tr. Săvulescu şi colab., 1956 — 1960).

Simptomele. Boala se manifestă pe toate organele aeriene ale plantei şi în tot cursul perioadei de vegetaţie, începînd din iunie şi pînă în octom-

Fig. 80. — Pătarea brună a frunzelor de fenicul produsă de *Cercospora depressa* (original R a i c u).

brie. Pe organele atacate, boala se manifestă prin pete colţuroase, galbene-brune, mai tîrziu albe-cenuşii, datorită apariţiei fructificaţiilor ciupercii (fig. 80).

Agentul patogen. Atacul este produs de ciuperca *Cercospora depressa* (Berk. et Br.) Vassil., gr. *Fungi imperfecti*, ord. *Hyphales*, fam. *Dematiaceae*. După B o n t e a (1953), această ciupercă este sinonimă cu *Cladospo-*

Scanned with OKEN Scanner

rium depressum Berk. et Br., *Fusicladium depressum* (Berk. et Br.) Sacc., *Megacladosporium depressum* (Berk. et Br.) V.B., *Cercospora anethi* Sacc.

Ciuperca rezistă de la un an la altul pe resturile de plante atacate şi pe seminţe.

Combaterea. Se recomandă măsuri de igienă culturală, asolament raţional şi dezinfectarea seminţelor.

★

Pe fenicul au mai fost semnalate :

Plasmopara mei-foeniculi Tr. şi O. Săvulescu produce mana. Pe frunze apar pete galbene, apoi brune, în dreptul cărora pe faţa inferioară apare un pufuşor albicios, alcătuit din fructificaţiile ciupercii. Conidioforii sînt grupaţi în fascicule, uneori ramificaţi dihotomic, adesea unilateral, mai sus de jumătate, cu ramificaţii de ordinele 2 şi 3, cu ultimele ramificaţii mai lungi şi sterigme ascuţite, de 200 — 270 × 6 — 12 μ. Conidiile sînt lat-elipsoidale sau ovale, de 16,5 — 30 × 15 — 25 μ, cele mai multe de 24 × 21 μ (Tr. Săvulescu şi O. Săvulescu, 1964).

Erysiphe umbeliferarum de By. f. *anethi* Jacz. produce făinarea frunzelor.

Puccinia petroselini (DC.) Lindr. determină rugina.

ANASONUL (*Pimpinella anisum* L.)

MANA ANASONULUI
Plasmopara pimpinellae Tr. et O. Săvulescu

Mana anasonului este foarte răspîndită în culturile de anason din ţara noastră şi, după A. Săvulescu şi Raicu, este probabil cauza producţiilor scăzute obţinute la această plantă.

Simptomele. Pe partea superioară a frunzelor se formează pete neregulate sau colţuroase, la început gălbui, apoi roşii- brune, în dreptul cărora pe faţa inferioară apare un puf albicios, format din conidiofori şi conidii.

Agentul patogen. *Plasmopara pimpinellae* Tr. et O. Săvulescu, cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae.*

Conidioforii ies prin stomate în fascicule de cîte 3 — 5, ramificaţi aproape dihotomic în treimea superioară, cu sterigmele alungite sau curbate, de 150 — 300 × 7 — 12 μ. Conidiile sînt lat-elipsoidale sau ovoide

şi măsoară 18 × 15 μ. Oosporii sînt sferici, cu diametrul de 40 μ, cu membrana netedă, subţire, brună şi cu episporul gros.

Dezvoltarea bolii este mai intensă pe vreme umedă.

Combaterea. Se recomandă măsuri de igienă culturală, arături adînci de toamnă pentru a îngropa resturile de plante atacate şi asolament raţional.

★

Pe anason au mai fost semnalate: *Erysiphe umbelliferarum* de By şi *E. pimpinellae* Dietr. produc făinarea frunzelor, care se manifestă prin apariţia unei eflorescenţe albicioase-cenuşii pe frunze, pedunculi, tulpini şi fructe.

Cercospora malkoffii Bubák determină pe frunze apariţia de pete amfigene, neregulate, brune, care adesea acoperă toată suprafaţa limbului. În dreptul acestor pete se observă o pulbere fină, cenuşie, alcătuită din fructificaţiile ciupercii. Conidiile sînt drepte sau uşor îndoite, filiforme, prevăzute cu 2 — 4 septe şi măsoară 90 × 3 — 4,5 μ.

Puccinia pimpinellae (Strauss) Mart., produce rugina anasonului. Primăvara apar pe frunze pustule hipofile, în formă de cupă, gălbui, dispuse în grupuri neregulate sau aşezate de-a lungul nervurilor, formînd mici hipertrofii, care sînt ecidiile ciupercii. Mai tîrziu, pe aceeaşi parte a frunzelor şi pe tulpini apar lagărele de uredospori, mici, pulverulente, izolate sau confluente, de culoare brun-castanie. Cu timpul, aceste pustule devin brun-negricioase datorită dezvoltării teleutosporilor.

Ecidiosporii sînt sferici, sferic-elipsoidali sau sferic-poligonali, de 20 — 29 × 20 — 26 μ, cu membrana incoloră, acoperită de verucozităţi fine, inegale.

Uredosporii sînt sferici sau ovali, unicelulari, de 21 — 32 × 20 — 27 μ, cu membrana brun-castanie deschis, echinulată.

Teleutosporii sînt elipsoidali sau alungiţi, cu capetele rotunjite, cu membrana fin reticulată, brună, prevăzuţi cu un pedicel, incolor, scurt, caduc; măsoară 26 — 37 × 18 — 26 μ.

Ramularia pimpinellae Jaap. produce pete amfigene, mărginite de nervuri, unghiulare, galbene sau brune, apoi albicioase.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA PLANTELE MEDICINALE

Urophlyctis hemisphaerica (Speg.) Syd. formează pe frunzele de *Carum carvi* L. (chimion) şi alte umbelifere umflături noduroase. Acestea au la început o formă alungită, apoi se contopesc, formînd cruste de culoare brună sau cenuşie. În umflături se formează sporii de rezistenţă, cu membrana netedă, brună, de 43 μ în diametru.

Peronospora vincae Schwet. produce mana plantelor de *Vinca minor* L. (şaşchiu) şi uneori constituie un pericol pentru cultura acestei plante.

Scanned with OKEN Scanner

Peronospora verbasci Gäum., atacă diferite specii de *Verbascum*. Conidiile măsoară 15 — 27 × 13 — 24 μ.

Ustilago violacea (Pers.) Rouss. produce tăciunele anterelor la florile de *Saponaria officinalis* L. (săpunariță). La florile atacate se observă o alomorfie ce se manifestă prin apariția de petale bifide, iar staminele sînt mai mult sau mai puțin sudate prin filamentele lor. Uneori apar și flori bătute (Tr. Săvulescu, 1957). Clamidosporii sînt sferici, rar alungiți, elipsoidali sau ovali, cu membrana reticulată, violacee.

Sorosporium saponariae Rud. atacă florile de săpunariță, determinînd deformarea mugurilor florali. Florile atacate avortează, caliciul se umflă ca o veziculă, sepalele rămîn rudimentare, staminele scurte cu filamentul puțin îngroșat, iar anterele rămîn mici, fără polen sau cu polen steril. Sorii ciupercii sînt acoperiți de involucrul floral. Uneori se formează și pe frunzele superioare. Clamidosporii sînt sferici, ovali sau piramidali, de 13 — 19 × 10 — 16 μ, cu membrana gălbuie, care prezintă pe suprafața liberă verucozități evidente, dense sau puțin distanțate (Tr. Săvulescu, 1957).

Puccinia menthae Pers. a fost întîlnită producînd rugina plantelor de *Origanum vulgare* L. (șovîrv) și de *Satureja hortensis* L. (cimbrul de grădină). Acest parazit a fost descris la „Bolile mentei" (p. 472).

Puccinia angelicae (Schum.) Fuck. produce rugina frunzelor de *Angelica archangelica* L. (angelică). Uredosporii au 27 — 40 × 20 — 28 μ; teleutosporii, unicelulari, măsoară 30 — 50 × 18 — 28 μ și au un pedicel scurt și caduc.

Uromyces thapsi (Opitz) Bub. produce rugina plantelor de lumînărică (*Verbascum* sp.). Această rugină, care își dezvoltă fructificațiile numai pe speciile de *Verbascum*, este lipsită de stadiul de uredospori. Ecidiosporii au 18 — 25 × 14 — 21μ, cu membrana verucoasă. Teleutosporii sînt unicelulari, ovoizi sau elipsoidali și măsoară 18 — 35 × 11 — 18 μ.

Centrospora acerina (Hart.) V.B. (sin. *Cercospora acerina* Hart.) produce antracnoza chimionului (*Carum carvi* L.). Boala se manifestă prin apariția unor pete brune pe tulpini, pețioluri și pedunculii floriferi. Conidiile sînt hialine sau subhialine, de 73 — 111 × 6,5 — 13 μ, multicelulare, cu celula bazală prevăzută cu un apendice lung, de 30 — 105 μ, iar celula apicală mult alungită. Boala se transmite prin semințe.

Ascochyta hellebori Sacc. a fost observată pe frunzele de *Helleborus purpurescens* W. et K. (spînz) sub forma de pete de diferite mărimi, risi-

Scanned with OKEN Scanner

pite pe suprafaţa limbului, albicioase la centru şi cu marginea brun-violacee. În dreptul petelor, pe faţa superioară a frunzelor se formează picnidiile, sferice, cu diametrul de 100 μ. Picnosporii sînt alungiţi, rotunjiţi la capete, incolori sau uşor verzui, bicelulari, de 7,5 — 3 μ (Raicu, 1961).

Colletotrichum erumpens Sacc. produce pe peţiolurile de *Rheum officinale* Baillon (revent) pete cu aspect umed, ovale, în dreptul cărora se formează lagărele cu conidii ale ciupercii sub forma unor puncte negre. Peţiolurile puternic atacate putrezesc.

Scanned with OKEN Scanner

Bolile plantelor de nutreţ

LUCERNA (*Medicago* sp.)

Viroze

MOZAICUL LUCERNEI

Marmor medicaginis Holmes, *Alfalfa virus 1* Pierce

Lucerne (alfalfa) mosaic (engl.); La mosaique de l'alfalfa (fr.); Luzernemosaik (germ.); Mozaika liuţernî (rus.).

Mozaicul lucernei a fost descris mai întîi în S.U.A., apoi în Noua Zeelandă, Anglia şi multe ţări ale Europei continentale. La noi este răspîndit în toată ţara. Infecţii mai puternice, de pînă la 40—45%, s-au observat în cîmpurile experimentale şi în unele culturi din partea de sud a ţării, situate în vecinătatea localităţilor şi a terenurilor înţelenite. Creşterea plantelor infectate fiind frînată, producţia de fîn şi sămînţă este mult redusă.

Simptomele. Frunzele infectate manifestă la început pete de culoare verde deschis sau gălbuie. Mai tîrziu, pe ţesuturile internervuriene apar decolorări în formă de benzi, elipse sau inele, galbene sau alburii, închizînd în interiorul lor ţesuturi de culoare normală. Suprafaţa frunzelor este redusă, gofrată, încreţită şi deformată. Adesea, 1—2 sau toate foliolele frunzelor se separă în cîte două foliole, rezultînd astfel frunze cu 4, 5 sau 6 foliole. Plantele infectate în anii precedenţi rămîn mici, formează un număr mare de lăstari scurţi, strîmbi şi fragili. Aspectul simptomelor variază în funcţie de temperatură. Astfel, trifoiul alb, cultivat la temperatură scăzută, manifestă simptome de mozaic, iar la temperatură ridicată o pătare galbenă evidentă, virusul reducînd în ambele cazuri producţia, mai ales datorită micşorării numărului frunzelor şi meristemelor active (C u c o p a n y a şi H a l p i n, 1965). Producţia de fîn a plantelor de lucernă infectate este de asemenea redusă. Atacul creşte progresiv cu anul de folosinţă, ajungînd de la o infecţie de 5% în primul an la 80% în anul al patrulea.

Agentul patogen. Inactivarea termică are loc la 62—64°C, diluţia limită este 10^{-2}, iar rezistenţa în suc între 3 şi 9 zile. Virusul poate fi obţinut în stare pură (G i b b s şi colab., 1963), preparatele respective fiind stabile la +4°C şi rapid inactivate la temperatura camerei şi în prezenţa anumitor substanţe. Ele conţin 85% proteină şi 15% acid nucleic. Spre deosebire de alte virusuri ale plantelor, particulele sînt baciliforme, de lungime variabilă, histograma de distribuţie avînd patru valori maxime (20—30, 36, 48 şi 58 mμ). Particulele metalizate şi nefixate au o lăţime de 26 mμ, cele fixate de 22 mμ şi cele fixate şi colorate de 17—18 mμ (fig. 81).

Scanned with OKEN Scanner

Virusul mozaicului lucernei infectează un număr mare de plante din diferite familii, producînd încetinirea creşterii, decolorarea nervurilor, pătarea şi deformarea frunzelor la trifoiul roşu, pătarea frunzelor la trifoiul alb, decolorarea nervurilor, pete inelare şi apariţia de necroze la sulfină şi o pătare galbenă, însoţită de distorsiunea şi răsucirea în jos a frunzelor de ţelină. Alte plante infectate natural cu acest virus sînt mazărea, fasolea, ardeiul, cartoful, menta, tutunul, *Trifolium fragiferum*, *Solanum nigrum*, *Sonchus oleraceus*, *S. arvensis*, *Daphne odora*, *Physalis* sp. şi *Chenopodium album*. Experimental a fost transmis la diferite specii de leguminoase, castraveţi, *Datura stramonium*, *Petunia*, *Tetragonia expansa*, *Zinnia*, *Anttirrhinum majus*, *Daucus carota*, *Clarkia* sp., *Chenopodium quinoa* ş.a.,

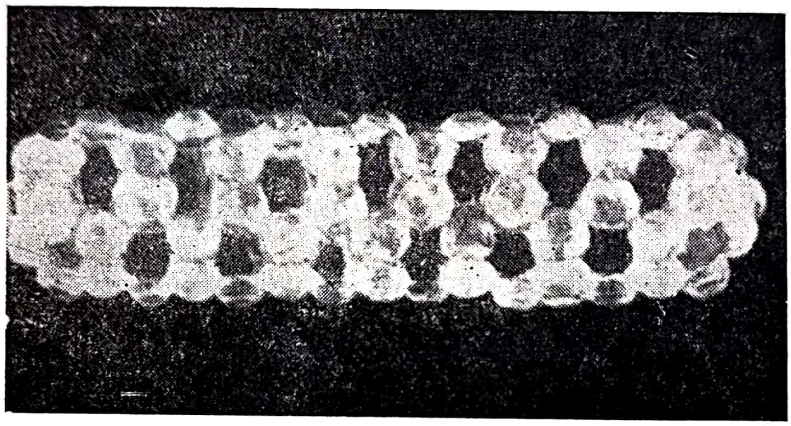


Fig. 81. — Modelul de constituţie al virusului mozaicului lucernei (după G i b b s şi colab.).

în total peste 92 de specii din 28 de familii (P r i c e, 1940; K o v a c e v s k i, 1965).

Principalele plante-test sînt fasolea, soiul Prince (leziuni necrotice brune-ciocolatii, roşietice sau negricioase, de 0,5—1,5 cm, pe unele tulpini cloroze şi necroze sistemice), mazărea (leziuni locale necrotice brune, mozaic slab, colorarea în cenuşiu a plantelor, ofilire generală, soiul Horal fiind rezistent), bobul (leziuni locale compacte, brune-roşietice sau negricioase, pe unele tulpini cloroze şi necroze sistemice), *Chenopodium quinoa*, *Ch. amaranticolor* (leziuni locale necrotice şi infecţie sistemică), *Nicotiana tabacum* şi *N. glutinosa* (simptome locale şi sistemice, variabile în funcţie de tulpini). *Vigna sinensis* (leziuni locale brune) şi tomatele sînt recomandate pentru diferenţierea diferitelor tulpini.

La unele gazde, virusul este uşor transmisibil mecanic, folosind ca inocul suc de tutun sau lucernă. Lucerna poate fi rar infectată prin această metodă, însă plantele din cîmp sau din seră crescute 24 de ore înainte de infecţie la lipsă de lumină şi la o temperatură de 32—36°C pot fi uneori infectate. Virusul este transmis în mod nepersistent prin afide (*Macrosiphon pisi*, *Aphis gossypii*, *A. medicaginis*, *A. fabae*, *M. solanifolii* şi *Myzus persicae*).

Variabilitatea virusului. În literatură sînt descrise numeroase tulpini ale virusului mozaicului lucernei, care diferă în ceea ce priveşte capacitatea lor de a infecta diferitele gazde, simptomele produse pe anumite gazde sau proprietăţile fizice. După simptomele produse la fasole, ele pot fi împărţite în două grupe, unele producînd numai leziuni locale, iar altele leziuni locale şi infecţie sistemică.

Berkeley (1947) a descris o tulpină care infectează ardeiul în Ontario (*Marmor medicaginis* var. *capsici*), identificată mai tîrziu şi în alte ţări. Aceasta se deosebeşte prin faptul că nu infectează tomatele şi produce necroze mai severe pe *N. glutinosa* şi *N. rustica*.

Tulpina necrotică (N), izolată în Oregon de la plante de mazăre şi lucernă (*McWhorter*, 1949), are temperatura de inactivare cu 10—15°C mai redusă decît celelalte tulpini şi produce necroze mai severe şi distrugerea plantelor unor soiuri de fasole.

Zaumeyer deosebeşte de asemenea, pe baza simptomelor produse la mazăre, trei tulpini ale virusului mozaicului lucernei (2A, 2B, 2C).

Tulpina galbenă (*Marmor medicaginis* var. *flavovarians*), izolată de Zaumeyer (1953) de la plante de lucernă cu simptome de mozaic galben, nu infectează trifoiul roşu, fasoliţa, castravetele, ardeiul şi petunia.

Spre deosebire de tulpina tipică şi tulpina ardeiului, virusul pătării galbene a cartofului nu infectează plantele de castravete şi produce o pătare galbenă proeminentă şi benzi late în lungul nervurilor pe *N. glutinosa* şi *N. rustica*. Diferenţe de reacţie prezintă de asemenea fasolea, bobul, *Vigna sinensis*, cartoful, speciile de trifoi.

În Bulgaria (Kovacevski, 1965), pe lîngă tulpina obişnuită şi tulpina galbenă, s-a separat var. *impatiens*, care infectează plantele de *Impatiens balsamina*, produce simptome grave la *Zinia* şi tutun şi mai slabe decît tulpina galbenă la *Datura stramonium*.

Combaterea. Atacul redus întîlnit în culturile de lucernă şi trifoi nu impune momentan aplicarea unor măsuri speciale de combatere. Menţionăm însă că, în culturile de lucernă amplasate în apropierea localităţilor, atacul de mozaic poate fi de peste 40%, ceea ce se explică prin numeroasele plante-gazdă cultivate sau spontane din parcuri, grădini sau de pe diferite suprafeţe înţelenite. În cîmpurile experimentale, datorită menţinerii mai îndelungate în cultură a unor clone şi prezenţei parcelelor cu plante de diferite vîrste, atacul este în unii ani deosebit de puternic. Acest lucru poate fi în parte evitat prin izolarea cîmpurilor cu plante de diferite vîrste, respectiv cultivarea în seră a clonelor valoroase. Plantele anuale, sensibile la virusul mozaicului lucernei, se vor amplasa la distanţă de sursele permanente de infecţie.

Scanned with OKEN Scanner

ÎNGĂLBENIREA NERVURILOR LUCERNEI

Boala este produsă de virusul răsucirii frunzelor bobului. Ea se manifestă prin decolorarea (în verde deschis sau galben) uniformă a nervurilor şi a ţesuturilor învecinate (fig. 82), simptomele fiind foarte evidente

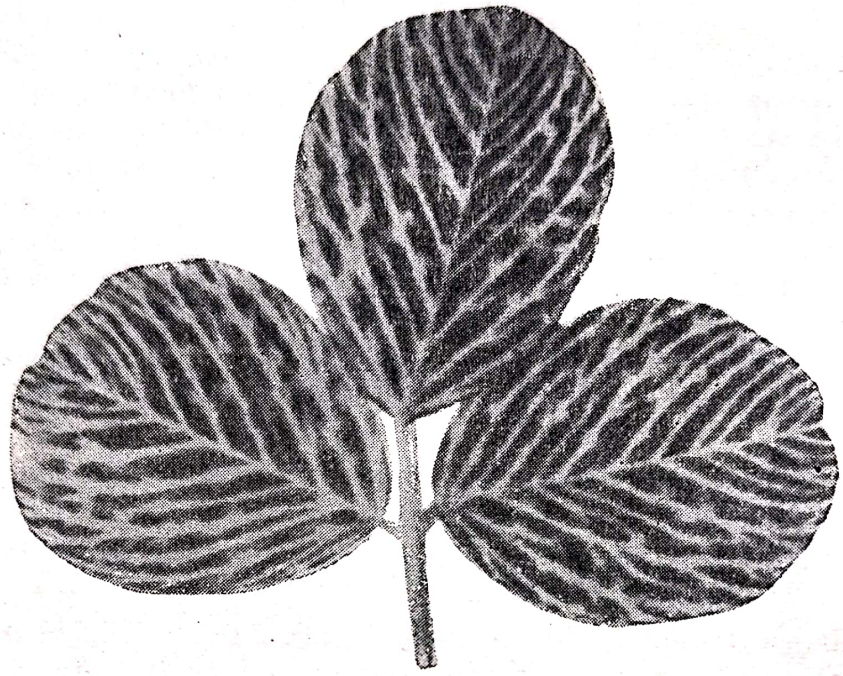


Fig. 82. — Îngălbenirea nervurilor lucernei (după van der Want şi Bos).

primăvara şi toamna şi mascate în decursul lunilor cu temperatură ridicată (Van der Want şi Bos, 1959).

Bacterioze

VEŞTEJIREA BACTERIANĂ

Corynebacterium insidiosum (McCulloch) Jensen

Flétrissement et jaunissement de la luzerne (fr.); Avvizzimento batteriaceo dell'erba medica (ital.); Podredumbre de la alfalfa (span.); Lucerne blight, Bacterial wilt and root rot of alfalfa (engl.); Uviadanie (vilt) liuţernî (rus.).

Boala a fost cunoscută de mult timp, dar era atribuită altor cauze, îndeosebi îngheţului. Ulterior s-a dovedit că simptomele produse de îngheţ erau diferite de cele produse de bacterii. McCulloch a izolat pentru prima dată agentul patogen în anul 1925, denumindu-l *Aplanobacter insidiosum*.

În prezent, boala este cunoscută în S.U.A., Polonia şi U.R.S.S. În Polonia produce pierderi de 20—50% din recoltă (Golenia, 1967).

Simptomele. Boala, fiind sistemică, afectează toată planta. Tufa rămîne pitică şi prezintă numeroase tulpini, ceea ce aminteşte măturile de vrăjitoare produse de unele viroze şi micoze. Nanismul poate fi observat numai în cazul unei bune dezvoltări a celorlalte plante. Planta capătă un colorit palid verzui sau chiar gălbui, iar pe timp călduros se brunifică. După fiecare coasă, tulpinile cresc tot mai mici, pînă ce toată tufa piere.

Modificările specifice se produc în tulpină şi îndeosebi în rădăcina plantei. Partea externă a xilemului din rădăcină este îngălbenită, prezentîndu-se ca un inel în imediata apropiere a ritidomului. Mai tîrziu, acest inel poate avea o culoare şi mai închisă, spre deosebire de plantele sănătoase, unde aceste vase sînt albe sau cel mult uşor gălbui. După Jones şi Weimer, uneori toamna sau la sfîrşitul verii, xilemul bolnav din rădăcină poate fi acoperit cu un strat subţire nou, care nu a avut încă timp să-şi modifice coloritul. Pentru identificarea bolii, în acest caz astfel de xilem va fi îndepărtat pentru a se ajunge la vasele cu colorit specific.

Schimbarea culorii xilemului se produce îndeosebi în regiunea coletului, dar poate fi observată şi pe toată lungimea rădăcinii, uneori chiar în ramificaţiile acestora. Cu timpul, această zonă se închide la culoare şi se extinde în profunzime. În vasele infectate a fost decelat un pigment solubil produs, după cîte se pare, de bacterie. Celălalt pigment, galben, prezent în exsudatul din vase, se pare că este secretat de înseşi celulele plantei-gazdă.

Bacteriile se găsesc în vasele conducătoare ale plantei, pe care le obturează, provocînd ofilirea întregii plante, ceea ce apare îndeosebi în zilele călduroase.

În caz de îngheţ sînt distruşi mugurii de pe coletul rădăcinii. După Jones şi Weiner, simptome mult mai caracteristice, datorită îngheţului, apar în centrul rădăcinii. Aici, lemnul pare să fie contractat, se produc crăpături, iar rădăcina putrezeşte şi se înnegreşte. În cazul veştejirii bacteriene se brunifică zona externă a rădăcinii sub formă de inel, şi nu zona internă, ca în cazul îngheţului. Se întîmplă ca, datorită îngheţului, să fie afectate zonele externe ale rădăcinii, dar în acest caz leziunea nu se extinde mai mult decît coletul rădăcinii, iar culoarea este mult mai închisă.

Golenia (1965) arată că deosebirea dintre ofilirea bacteriană şi verticilioză se poate face numai printr-un examen microbiologic.

Agentul patogen. Bacteria are formă de bastonaş, cu capetele rotunjite, de 0,7—1,0 × 0,4—0,5μ, Gram-pozitiv. Celulele sînt solitare sau asociate în perechi, dar niciodată în lanţuri. Pe geloza nutritivă, bacteria se dezvoltă încet, mai ales cînd este izolată din plantă. Ea formează colonii rotunde, plate sau uşor bombate, netede, cu suprafaţa lucioasă, mucilaginoasă, la început albe, mai tîrziu galbene. Tulbură uşor bulionul, fără să formeze peliculă. Pe felii de cartof şi pe mediul cartof-zaharoză-agar, culoarea galbenă virează treptat în albastru sau în diferite nuanţe pînă la violet, ceea ce depinde de apariţia în cultură a unor granule transparente, colorate diferit. Gelatina lichefiază încet şi slab. Laptele este coagulat încet după 18 zile. Culoarea laptelui la început este galbenă şi apoi devine

albăstrui-verzuie. Această culoare nu se menține mult timp, virînd în cenușiu-albăstrui și chiar mult mai închis. Temperatura optimă de apariție a pigmentului în lapte este de 17—20°C. Nu peptonizează laptele. Reduce turnesolul în laptele turnesolat. Nu reduce nitrații; hidrolizează moderat amidonul. Acidifică, fără formare de gaze, glucoza, galactoza, zaharoza, lactoza, glicerina. Nu formează H_2S, NH_3 și indol.

Temperatura minimă de dezvoltare — 1°C; optimă = 23°C, maximă = 28—31°C, letală = 51—52°C; pH-ul minim de dezvoltare = 5,6, optim = 6,8—7,0, maxim = 8,2.

Infecțiile se produc îndeosebi prin rănile produse de ger și în timpul cositului. Transmiterea bacteriilor este realizată de picături de ploaie, coasă și este posibil ca la aceasta să contribuie unele insecte rozătoare sau sugătoare. Odată pătrunse în plantă, bacteriile se răspîndesc destul de încet prin vasele conducătoare, deasupra și dedesubtul rănii. Bacteria nu străbate pereții vaselor. Deși bacteriile se răspîndesc foarte încet prin vasele conducătoare, boala se termină întotdeauna prin pieirea plantei. Procesul patologic evoluează în decurs de 1—3 ani. În cazul infecțiilor artificiale, perioada de incubație durează de la 70 de zile pînă la 3 luni, iar la unele plante infecția rămîne sub forma latentă un timp îndelungat. În urma acestor infecții, circa 20% din plante pier (Golenia, 1965).

Răspîndirea bolii prin semințe este îndoielnică. Deși boala are un caracter vascular, numeroasele cercetări efectuate nu au reușit să pună în evidență prezența bacteriilor în semințe. De obicei, plantele infectate nu mai produc semințe. Cormack și Moffatt (1956) au descoperit bacterii în spațiile intercelulare, îndeosebi în straturile aleuronice ale endospermului. Autorii consideră că, deși aceste cazuri sînt foarte rare, totuși semințele pot să reprezinte sursa de infecție pentru unele culturi.

Temperaturile joase, în jur de 9°C, nu favorizează dezvoltarea bolii. Dezvoltarea maximă este cuprinsă între 12 și 18°C. Temperaturile mai ridicate, în jur de 33°C, în general au determinat putrezirea rădăcinilor lucernei. Atacul este mai intens în anii secetoși sau pe soluri mai ușoare (Golenia, 1967).

În sol, bacteriile pier o dată cu descompunerea țesuturilor-gazdă, ele fiind foarte sensibile față de acțiunea antagonistă a altor bacterii.

În afară de lucernă (*Medicago sativa* și *M. falcata*), *Cor. insidiosum* infectează plantele de *Melilotus alba* și trifoi alb și roșu.

Soiurile de lucernă cunoscute ca rezistente față de această bacterie sînt cele originare din Turkestan sau liniile provenite din lucerna de Turkestan. Părerea unor autori că rezistența soiurilor de lucernă față de *Cor. insidiosum* este corelată cu rezistența față de bacteriile de nodozități a fost infirmată de experiențele lui Kroulik și Gainey. Hawn și Hanna (1967) stabilesc că, în cazul infectării concomitente cu *Ditylenchus* și *Corynebacterium*, se constată o scădere a rezistenței plantelor față de atacul ambilor patogeni.

Combaterea. Pentru a împiedica transmiterea bacteriilor de pe resturile plantelor bolnave pe plantele din lucerniere tinere, toate aceste resturi vor fi distruse. Lucernierele nu vor reveni pe acelaşi loc decît după putrezirea completă a tuturor resturilor aparţinînd vechii lucerniere.

Se recomandă ca lucernierele noi să fie astfel amplasate încît apa de pe lucernierele vechi să nu se scurgă pe acestea. Să se cultive soiuri rezistente, iar cositul lucernei să se facă pe timp uscat. Perioada de exploatare a lucernierei, în cazul existenţei infecţiei, va fi scurtată.

ÎNNEGRIREA TULPINILOR

Pseudomonas medicaginis Sackett

Stem blight of alfalfa (engl.); Luzerne Stengel Bakteriose (germ.); Ojog steblia liuţernî (rus.).

După S a c k e t t, boala este cunoscută din anul 1904 în S. U. A., unde au fost înregistrate pierderi pînă la 80%. Agentul patogen a fost izolat şi cercetat pentru prima dată de S a c k e t t în anul 1910. Ulterior a fost semnalată şi în Australia şi U.R. S. S .

Simptomele. Pe frunze şi tulpini apar pete neregulate primăvara devreme, la început galbene pînă la verde-măsliniu, hidrozate, cu exsudat dens, apoi cărămizii-brune. Mai tîrziu, exsudatul se usucă, tulpina avînd un aspect lucios, lăcuit; apoi, tulpinile se înnegresc, devin fragile şi se frîng uşor. Frunzele plantelor bolnave se dezvoltă slab, rămîn mici, se înnegresc şi au un colorit verde pal. După cîteva săptămîni, plantele bolnave se veştejesc şi cad.

Agentul patogen. Bacteria este în formă de bastonaş cu capete rotunjite, de 1,2—2,4 × 0,5—0,8 μ, Gram-negativ, foarte mobil, cu 1—4 cili bipolari (lofotrihi). Pe geloză nutritivă, coloniile sînt alb-cenuşii, fluorescente după 3 zile, netede sau ondulate. Tulbură bulionul, formînd la suprafaţă o peliculă şi depunînd un sediment. Pe felii de cartof creşte moderat, cultura avînd culoarea galben-oranj. Nu lichefiază gelatina. Laptele este coagulat încet (pînă la 40 de zile), dar nu este peptonizat. Laptele turnesolat se înălbăstreşte. Nu reduce nitraţii, nu hidrolizează amidonul. Acidifică, fără formare de gaze, zaharoza. Nu acidifică glucoza, lactoza, glicerina. După unii autori, nu acidifică nici zaharoza. Nu produce H_2S şi indol; produce NH_4. Nu creşte în soluţia nutritivă Cohn, dar creşte în soluţia Uschinsky.

Temperatura optimă de dezvoltare = 28—30°C, maximă = 37,5°, letală = 49 — 50°C.

Micoze

CANCERUL LUCERNEI
Urophlyctis alfalfae (Logh.) Magr.

Mal des tumeures marbrées (fr.); Mal del gozzo (ital.); Grown Wart (engl.); Wurzelkrebs der Luzerne (germ.); Deformaţiia osnovaniia steblia i kornei (rus.).

Cancerul lucernei este o boală destul de răspîndită în America Centrală. Deşi a fost identificată în anul 1905 şi în Europa, în ţara noastră nu este încă cunoscută.

Simptomele. În regiunea coletului se formează excrescenţe de dimensiuni diferite, turgescente şi de culoare galbenă, care cu timpul se dezintegrează şi putrezesc (fig. 83).

Plantele atacate se îngălbenesc, se ofilesc şi se usucă, în cîmp formîndu-se vetre îngălbenite, asemănătoare unui atac de cuscută.

Fig. 83. — Atac de *Urophylctis alfalfae* pe lucernă în cursul vegetaţiei (după A r n a u d).

Agentul patogen. *Urophlyctis alfalfae* (Logh.) Magr., sin. *Cladochytrium alfalfae* Logh., cl. *Phycomycetes*, ord. *Chytridiales*, fam. *Cladochytriaceae*. La început se prezintă sub forma unor corpusculi rotunzi, care se găsesc în celulele epidermice ale plantei parazitate şi care devin repede plurinucleaţi. În acest stadiu rămîne un timp, în care celula atacată se atrofiază. Alveolele din ţesutul atrofiat conţin spori cu un epispor brun, groşi, globuloşi, cu diametrul de 30—50μ, în zona ecuatorială cu o coroană de haustori ramificaţi. Sporii germinează, produc zoosporangi, care pun în libertate zoospori. Unii micologi neagă existenţa zoosporangilor, admiţînd formarea zoosporilor direct din spor (G o i d à n i c h, 1964).

Scanned with OKEN Scanner

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă distrugerea imediată a focarelor de infecţie şi menţinerea unui mediu uscat, cel puţin în stratul superficial al solului.

MANA LUCERNEI

Peronospora aestivalis Syd.

Mildiou du luzerne (fr.); Peronospora della leguminose da faroggis (ital.); Falscher Mehltau der Luzerne (germ.); Downy mildew of alfalfa (engl.); Lojnaia mucinistaia rosa listiev (rus.).

Boala este cunoscută în toate ţările cultivatoare de lucernă, nefiind însă considerată ca păgubitoare. Semnalată la noi în anul 1933 (O e s c u şi R ă d u l e s c u), este indicată apoi în numeroase localităţi, iar în prezent este răspîndită primăvara aproape în toate lucernierele.

Simptomele. Atacul se manifestă prin apariţia pe faţa superioară a frunzei a unor pete neregulate, galbene, cărora le corespunde pe faţa inferioară un puf fin, alb-cenuşiu, constituit din conidioforii şi conidiile ciupercii.

Agentul patogen. *Peronospora aestivalis* Syd., cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*. Conidioforii sînt arborescenţi, dihotomic ramificaţi la partea superioară, de 460—165 × 5—10 μ. Conidiile sînt ovoide, unicelulare, gălbui, de 12—37 × 9—28μ.

Combaterea. În cazul unui atac puternic se recomandă cosirea imediată a suprafeţelor atacate.

FĂINAREA LUCERNEI

Erysiphe pisi DC. f. sp. *medicaginis* Hammar.

Oïdium du luzerne (fr.); Oidio del Erba medica, Mal bianco del'Erba medica (ital.); Kleemehltau (germ.); Mucinestaia rosa (rus.).

Boala este cunoscută în Europa pe lucernă şi pe alte specii de leguminoase din flora cultivată şi spontană. La noi a fost indicată ca parazită pe lucernă în anul 1912 (M o e s z), iar pe alte specii ale genului *Medicago* în anul 1932 (S a n d u - V i l l e). Nu produce pagube apreciabile.

Simptomele. Frunzele şi tulpinile plantei sînt acoperite cu o pîslă albă, fină, care devine pulverulentă ca urmare a formării conidioforilor şi conidiilor. În această pîslă apar cu timpul puncte negre-brunii, care sînt cleistoteciile ciupercii. În cazul unui atac puternic, frunzele cad, iar tulpinile se pot usca.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. *Erysiphe pisi* D C. f. sp. *medicaginis* Hammar., cl. *Ascomycetes*, ord. *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae.*

Miceliul se dezvoltă pe ambele fețe ale frunzei, mai ales pe cea superioară. Conidiile, dispuse în lanțuri, au dimensiunile cuprinse între 20 și 40 × 10 și 20 μ, însă pot varia în limite mai largi.

Cleistoteciile măsoară 74—130 μ, se găsesc rar, au cîte 10—30 de apendice de culoare brună închis, curbate și mult mai lungi decît diametrul cleistoteciei. În interior, cleistoteciile au 4—8 asce, de 60—86 × 33—43 μ, cu cîte 3—5 ascospori, care măsoară 16—24 × 13—15 μ (S a n d u - V i l l e , 1967).

Această specie, identificată la început pe *Pisum sativum* L., a fost întîlnită ulterior și pe alte 12 specii de leguminoase, repartizate la 4 genuri. Prin infecții artificiale s-au separat 4 forme specializate. Din punct de vedere sistematic, ocupă o poziție intermediară între *E. martii* și *E. communis*, iar mulți autori o indică parazită pe lucernă sub numele de *Erysiphe communis* (Walh.) Link f. sp. *medicaginis* Dietr.

Combaterea. Deși încă nu este considerată o boală dăunătoare, se recomandă cosirea imediată a suprafețelor atacate.

PĂTAREA GALBENĂ A FRUNZELOR
Phyllosticta medicaginis (Fuck.) Sacc.

Seccune fogliare dell'Erba medica (ital.); Joltaia piatnistosti listiev (rus.).

Această boală a fost indicată în Italia și Germania, unde este considerată ca periculoasă. La noi a fost semnalată prima dată în anul 1939 (T r . S ă v u l e s c u), iar în prezent este răspîndită în toate zonele de cultură a lucernei, cu deosebire în zona de silvostepă, producînd uneori pagube importante (T r . S ă v u l e s c u și colab., 1960).

Simptomele. Pe frunze, mai rar pe tulpini, apar pete, la început de culoare galbenă-aurie, apoi brună, cu numeroase puncte mici. Petele, evidente pe ambele fețe al frunzei, obișnuit la vîrfuri, sînt înconjurate de o zonă mai închisă. În cazul unui atac puternic, plantele se îngălbenesc și se usucă.

Agentul patogen. *Phyllosticta medicaginis* (Fuck.) Sacc., sin. *Ascochyta medicaginis* Fuck., cl. *Deuteromycetes*, ord. *Sphaeropsidales*, fam. *Sphaerioidaceae.* În țesuturile plantei atacate se găsesc acervuli globuloși. osteolați, turtiți, de 110—280 μ × 75—140 μ. Conidiile sînt bacilare, cilindrice, gălbui, drepte sau puțin curbate, uneori cu două picături

Scanned with OKEN Scanner

uleioase şi măsoară 5—9 × 2—4 μ. Atacul apare primăvara, în lunile aprilie-mai, înainte de prima coasă, cînd timpul este umed şi ploios.

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă cosirea lucernei imediat după apariţia primelor simptome de atac.

PĂTAREA BRUNĂ A FRUNZELOR DE LUCERNĂ

Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sacc.
(Planşa LXVI)

Vaiolatura dell'Erba medica (ital.); Pseudopeziza du luzerne (fr.); Blattflekenkrankheit des Klees (germ.); Alfalfa rot leaf spot (engl.); Proburenie listiev i steblei (rus.).

Este una din bolile lucernei cu cea mai mare răspîndire pe glob şi este considerată în anii ploioşi ca una din cele mai periculoase (Goidànich, 1964). La noi în ţară are o răspîndire generală, însă este considerată ca avînd un efect parazitar slab (Tr. Săvulescu şi colab., 1960).

Simptomele. Atacul apare înainte de înflorirea lucernei şi se manifestă pe frunze sub forma unor pete mici, galbene la început, apoi brune sau brune deschis, circulare, cu un diametru de 1—3 mm, pete care se înmulţesc repede, confluează şi acoperă întreaga suprafaţă a frunzei, cînd condiţiile de dezvoltare sînt favorabile. Frunzele puternic atacate, cad, planta rămînînd uneori desfrunzită.

Spre toamnă, pe faţa superioară a frunzelor, în dreptul petelor apar puncte negre, proeminente, cu diametrul de circa 0,3—1 mm (apoteciile ciupercii).

Agentul patogen. *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc., sin. *Pseudopeziza trifolii* (Br. et Berk.) Fuck. var. *medicaginis* (Lib.) Sacc., cl. *Ascomycetes*, ord. *Helotiales*, fam. *Dematiaceae*. Apoteciile subepidermale la maturitate rup epiderma şi devin superficiale. Au 0,3—1 mm diametru, de culoare brună închis, cu aspect ceros şi conţin numeroase asce alungite, clavate, de 75—80 × 10 μ, cu parafize de aceeaşi înălţime. Ascosporii (cîte 8 în fiecare ască) sînt unicelulari, ovoizi sau oblongi, incolori, de 8—14 × 4—7 μ. Agentul patogen iernează sub formă de apotecii pe frunzele atacate, în curs de descompunere. Dezvoltarea bolii este favorizată de precipitaţiile abundente din primăvară şi începutul verii, timpul secetos oprind-o din dezvoltare.

Pseudopeziza medicaginis (Lib.) Sacc. a mai fost identificată la noi şi pe *Medicago falcata* L. (Tr. Săvulescu şi Sandu-Ville, 1940),

iar în alte țări și pe *M. lupulina* L. și *M. denticulata* (Kuprevici, 1954).

Combaterea. Pentru prevenirea și combaterea bolii se recomandă semănarea nu prea deasă a lucernei și cosirea timpurie în cazul unui atac puternic. După scoaterea fînului se va grebla cultura pentru înlăturarea resturilor de plante atacate rămase pe sol.

RUGINA LUCERNEI

Uromyces striatus Schröter

(Planșa LXVII)

Ruggine dell'Erba medica (ital.); Rouille du luzerne (fr.); Luzernen rost, Schneckenkleerost (germ.); Rjavania listiev (rus.).

Boala a fost semnalată în numeroase țări din Europa, în S. U. A. și Canada, Asia, Africa, Australia și Noua Zeelandă. La noi în țară este frecventă, iar în unii ani este considerată ca o boală periculoasă (Tr. Săvulescu și colab., 1960).

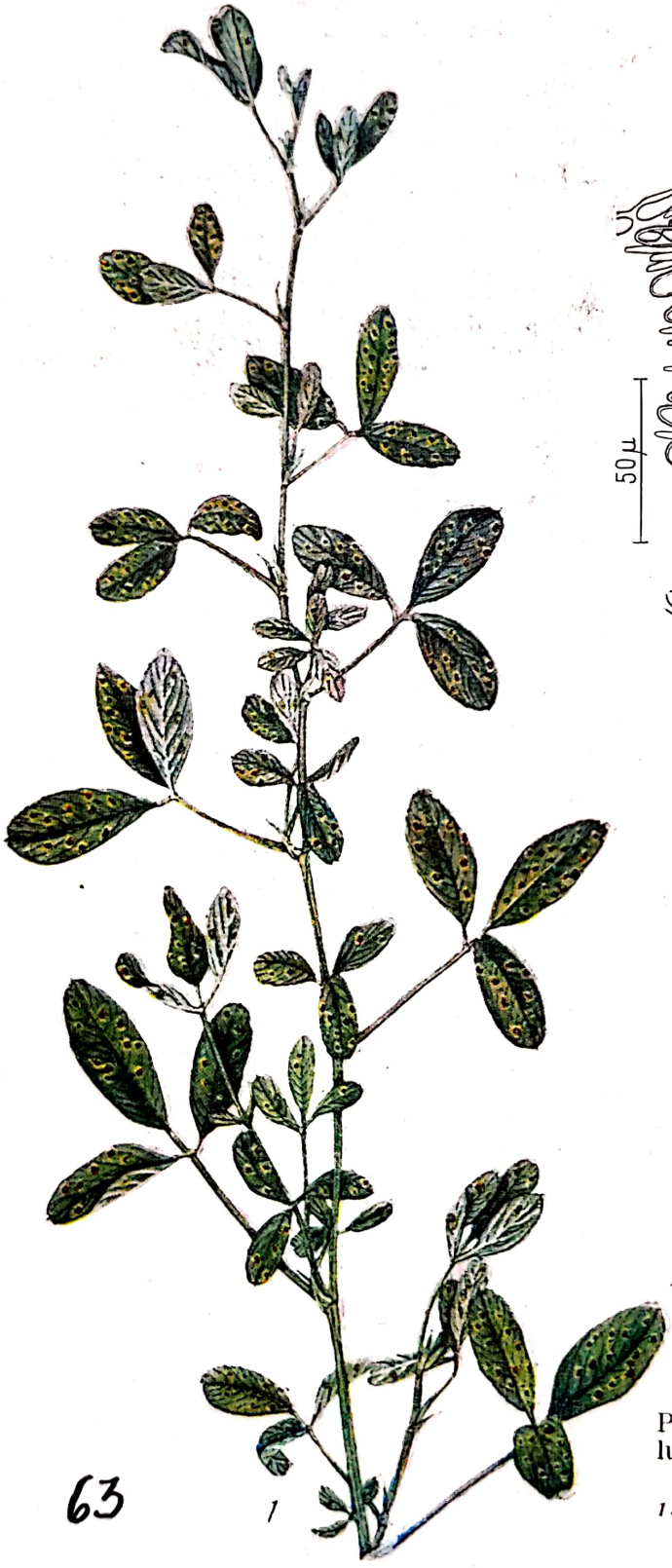
Simptomele. Pe toată suprafața frunzei apar uredosorii ciupercii, izolați, de culoare castanie deschis, rotunzi, neacoperiți de epiderma frunzei. În aceleași locuri apar teleutosori de culoare mai închisă. Frunzele puternic atacate cad.

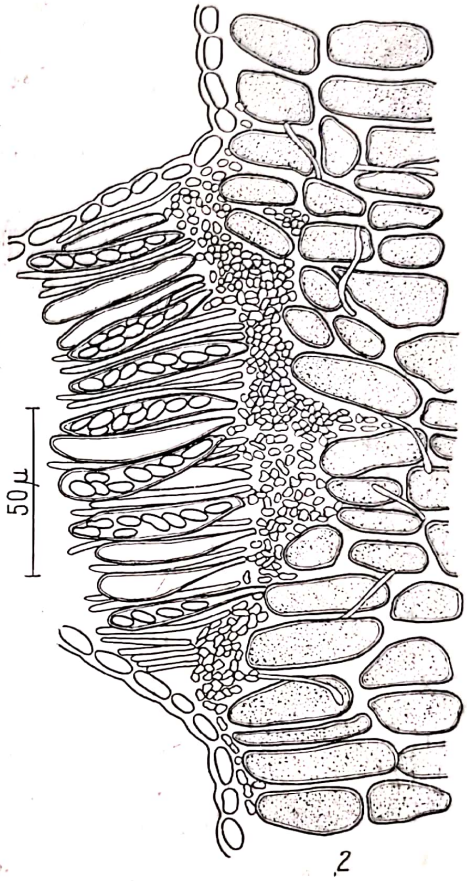
Agentul patogen. *Uromyces striatus* Schröter, cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*. Uredosporii sînt sferici sau aproape sferici, ovoizi sau elipsoidali, de 16—22 × 17—20 μ. Membrana este galben-brunie, de 1,5—2 μ grosime, fin și distanțat echinulată, cu 3—4 pori germinativi. Teleutosorii au culoare brună mai închisă și sînt de timpuriu descoperiți. Teleutosporii sînt sferici sau aproape sferici, ovoizi, de 18—24 × 14—20 μ, cu membrana brună deschis, de 1,5—2 μ grosime. La vîrf, membrana nu este mai îngroșată, dar este prevăzută cu o papilă foarte mică, plană, pînă la 4 μ lățime, cu strii longitudinale. Pedicelul este scurt, incolor, fragil. Picnidiile și ecidiile ciupercii se dezvoltă pe *Euphorbia cyparisia* L. (după Tr. Săvulescu, 1953).

În afară de lucernă, această specie a mai fost identificată la noi în țară pe următoarele specii: *Medicago falcata* L., *M. lupulina* L., *M. minima* (L.) Grufb., *Trifolium arvense* L., *Tr. campestre* Schreb. *Tr. filiforme* L. p. p., *Tr. strepens* Cr. (Bontea, 1953).

Combaterea. În caz de atac puternic se recomandă cositul prematur. Plantele puternic atacate și cosite nu se dau ca hrană animalelor; se recomandă arderea lor după ce s-au uscat.

Scanned with OKEN Scanner

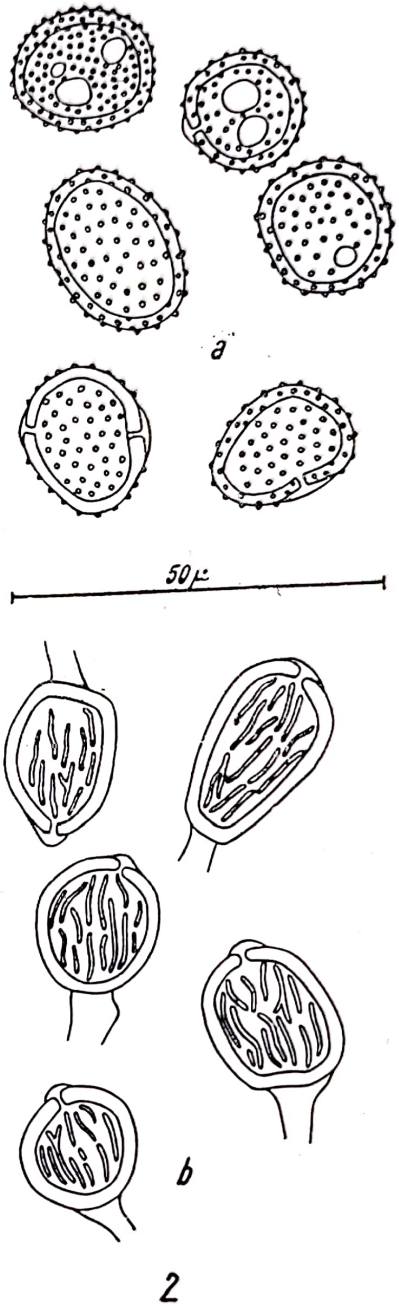




PLANȘA LXVI

Pătarea brună a frunzelor de lucernă, *Pseudopeziza medicaginis* (Lib.) Sacc.

1. plantă atacată; *2*, apotecie cu asce și apoi ascospori (original).



PLANȘA LXVII

Rugina lucernei, *Uromyces striatus* Schröter.

1, plantă atacată; *2*, uredospori (*a*) și teleutospori (*b*) (original).

Scanned with OKEN Scanner

TRIFOIUL (*Trifolium* ssp.)

Viroze

MOZAICUL NERVURIAN AL TRIFOIULUI ROȘU

Marmor trifolii Holmes, *Trifolium virus* 2 Weiss

Red clover vein mosaic (engl.); Kleeadernmosaik (germ.): Prijilokavaia mozaika klevera (rus.).

Este mult răspîndit în S. U. A. şi în mai multe ţări din Europa (R. F. a Germaniei, Olanda, Anglia, R. S. Cehoslovacă, U. R. S. S.), simptome similare fiind întîlnite şi în ţara noastră (Quantz, 1960).

Simptomele. Plantele de trifoi roşu (*T. pratense*) infectate natural manifestă un mozaic evident, de obicei limitat la ţesuturile din lungul nervurilor, creşterea tufelor fiind aproape normală. Plantele infectate în seră manifestă la o lună de la inoculare o clarifiere tipică a nervurilor, urmată de pete gălbui confluente şi un mozaic nervurian slab. Frunzele sînt uneori puţin distorsionate. *Melilotus* sp., *Trifolium repens*, *T. repens giganteum* şi *T. incarnatum* reacţionează prin clorozarea nervurilor, la ultima specie apărînd de asemenea încovoierea frunzelor şi piticirea plantelor, simptome caracteristice pentru această gazdă. La bob (*V faba*), virusul se manifestă prin piticire şi clarifierea nervurilor. La mazăre (*P. sativum*), produce boala cunoscută sub numele de piticirea mazării (Quantz, 1960), caracterizată prin depresiunea creşterii, clarifierea nervurilor, clorozarea, curbarea în jos a frunzelor şi stipelelor, scurtarea internodiilor şi uneori distrugerea prematură a plantelor. Artificial au mai fost infectate şi alte specii de leguminoase.

Agentul patogen. Virusul se prezintă sub formă de bastonaşe subţiri rigide, lungimea lor normală fiind de 654 mμ (Wetter şi colab., 1962). Temperatura de inactivare variază la diferitele tulpini între 55 şi 65 °C, diluţia limită între 10^{-3} şi 10^{-5}, iar rezistenţa în suc este de 1—2 zile. Se transmite în natură în mod nepersistent prin afide, iar experimental prin inoculare de suc.

Combaterea. Speciile sensibile anuale se vor amplasa izolat de culturile care constituie plante-gazdă perene. Lucrările efectuate arată că este posibilă obţinerea de soiuri de mazăre rezistente faţă de acest virus.

Scanned with OKEN Scanner

MOZAICUL TRIFOIULUI ROȘU

Red clover mottle (engl.).

Este o boală răspîndită în Anglia şi Olanda (A g r a w a l şi M a a t, 1964).

La trifoiul roşu (*T. pratense*), simptomele sînt asemănătoare cu cele produse de virusul mozaicului nervurian al trifoiului roşu (O s b o r n, 1937). Frunzele tinere manifestă o clarifiere pală şi trecătoare a nervurilor, urmată de o clorozare generală, mozaic, inele şi pete clorotice şi uneori de încreţirea limbului.

Simptome similare apar la *T. incarnatum*, *T. repens* şi *Melilotus alba*. Artificial a fost transmis şi la alte leguminoase.

Virusul se prezintă sub formă de particule poligonale, de aproximativ 28 mμ în diametru. Inactivarea termică are loc la 63 °C, diluţia limită în suc de fasole este de 10^{-3}, iar rezistenţa în suc este de 3—6 zile. Experimental poate fi transmis prin inoculare de suc, iar în natură probabil se răspîndeşte prin unele specii de gîndaci.

Combaterea. Boala poate fi prevenită prin aplicarea aceloraşi măsuri ca şi în cazul mozaicului nervurian al trifoiului.

MOZAICUL TRIFOIULUI ALB

Marmor repens Johnson, *Trifolium virus 1* Smith

White clover mosaic (engl.); Weisskleenmosaik (germ.).

Este cunoscut în S. U. A., Olanda, R. F. a Germaniei, U. R. S. S. şi Noua Zeelandă (A g r a w a l şi colab., 1962).

Pe frunzele plantelor de trifoi infectate apar dungi de culoare verde deschis sau verde-gălbuie, de lungimi şi lăţimi diferite, situate pe ţesuturile internervuriene. Suprafaţa frunzelor este uneori ondulată sau deformată şi creşterea plantelor frînată. La trifoiul alb (*Trifolium repens*), virusul se găseşte adesea în stare latentă. În afară de speciile de trifoi, virusul infectează mazărea şi ocazional lucerna, artificial fiind transmis şi la alte specii.

Agentul patogen. Particulele virusului sînt sub formă de bastonaşe flexuoase. Lungimea lor normală este de 478 mμ, caracter important pentru separarea acestui virus de altele cu particule asemănătoare (B e r c k s şi B r a n d e s, 1963). Experimental poate fi transmis prin inoculare de suc, iar în natură se răspîndeşte probabil prin contactul dintre plante şi maşinile de cosit, maşinile de întreţinere şi păşunat.

Combaterea. Avînd în vedere transmiterea prin contact, obţinerea de soiuri rezistente este metoda de prevenire cea mai corespunzătoare.

Scanned with OKEN Scanner

FILODIA TRIFOIULUI

Clover phyllody (engl.); La virescence de trèfle (fr.); Blütenvergrünung des Weissklees (germ.); Pozelenenie lepestkov klevera (rus.).

Filodia trifoiului este cunoscută în majoritatea ţărilor europene şi pe alte continente. În unele culturi de trifoi din Anglia, atacul este uneori de 10—40%, boala fiind deosebit de păgubitoare la culturile semincere. În Franţa, trifoiul alb din cîmpurile de ameliorare şi pentru producerea de sămînţă este infectat în proporţie de 80—100% (C o u s i n şi colab. 1965). La noi, boala a fost observată mai mult pe plante de T. *repens*, *T. pratense*, *T. montanum* şi *T. hybridum* din flora spontană (*A.* S ă v u l e s c u şi P l o a i e, 1961), importanţa ei actuală mai redusă explicîndu-se prin cultivarea pe scară mică a trifoiului alb.

Fig. 84. — Trifoi alb infectat natural cu virusul filodiei (stînga) în comparaţie cu o inflorescenţă de la o plantă sănătoasă (original).

Simptomele. Plantele infectate se caracterizează prin reducerea sau suprimarea diferenţierii dintre caliciu, corolă, stamine, şi pistil şi

prin transformarea elementelor florale în frunze complete sau parțial dezvoltate. Pedunculii florali se alungesc mult, din sepale se formează cîteva foliole, corola și staminele de regulă dispar, iar pistilul ia la început forma de panglică, transformîndu-se apoi în foliole. Florile sînt total sterile și se pot ușor deosebi de cele sănătoase (fig. 84). Plantele sînt slab dezvoltate, întreaga tufă este comprimată, marginile frunzelor sînt clorotice, mugurii axiali se necrozează, iar plantele de trifoi roșu sînt total distruse la cîteva luni de la infecție.

Agentul patogen. În America de Nord se consideră că filodia trifoiului, mult răspîndită la *Trifolium repens*, este produsă de o tulpină a virusului îngălbenirii astrelor, atacul fiind totdeauna mai puternic în apropierea culturilor de cartof în care 12—36% din tuberculi nu încolțesc, ca urmare a atacului produs de acest virus (Kilpatrick și Kreitlow, 1961). În Anglia, agentul acestei boli, frecventă la trifoiul alb și trifoiul roșu, s-a dovedit a fi virusul înverzirii petalelor căpșunului, alte virusuri din grupa îngălbenirilor la trifoi fiind virusul măturii de vrăjitoare a trifoiului și virusul piticirii trifoiului (Posnette și Ellenberger, 1963).

Experimental, virusul a fost transmis mai ales prin cicadele *Aphrodes bicinctus* și *Euscelis plebeius*. La prima specie, agentul patogen poate fi transmis la urmași prin ou; a doua constituie vectorul cel mai eficace în Franța.

Combaterea. Boala poate fi prevenită în cîmpurile de ameliorare și pentru producere de sămînță prin tratamente chimice contra larvelor cicadelor vectoare, aplicate primăvara de timpuriu (aprilie) și în septembrie-octombrie (Cousin și colab., 1965). Simptomele de filodie pot fi ameliorate prin tratamente cu zinc (Carr, 1961).

Bacterioze

ARSURA BACTERIANĂ

Xanthomonas alfalfae (Riker, Jones et Davis) Dowson

Piatnistosti listiev (rus.).

Bacteria a fost semnalată pentru prima dată în Anglia de Riker în anul 1928, ca agent patogen al frunzelor de lucernă. Patel relatează că bacteria a produs în India pete necrotice pe frunze și brunificarea tulpinilor de lucernă.

Pe trifoi a fost descrisă pentru prima oară în anul 1964 de Hulpoi și Galan (1966) la Măgurele (Brașov) și la unele culturi din județele Mureș și Suceava.

Simptomele. Sînt afectate toate organele aeriene ale plantei. Boale apare mai întîi pe tulpini, începînd de la bază și terminînd cu ramificațiile

Scanned with OKEN Scanner

inflorescenţelor, sub forma unor pete de culoare brună-negricioasă, la început punctiforme, care se măresc, luînd forme alungite, conflluează şi ajung să acopere porţiuni de cîţiva centimetri de-a lungul tulpinii. Într-un stadiu mai avansat, întreaga tulpină se înnegreşte şi se subţiază ; la fel şi peţiolurile frunzelor şi inflorescenţelor.

Pe frunze apar pete galbene, care cu timpul se brunifică, se măresc şi se necrozează, iar frunza în cele din urmă se răsuceşte, devine sfărîmicioasă şi atîrnă. Leziunile pe frunză încep de cele mai multe ori de la vîrf, întinzîdu-se de-a lungul nervurii principale, pînă spre baza limbului, în formă de pană. Uneori, atacul apare pe marginile laterale ale frunzei, înaintînd treptat spre nervura principală, iar alteori apare chiar sub formă de pete necrotice dispuse în mijlocul limbului.

Butonii florali în cazul unui atac mai timpuriu se usucă, iar în cazul unui atac mai tardiv întreg capitulul se brunifică, se necrozează şi devine sfărîmicios.

Cînd atacul este intens, plantele se brunifică în întregime şi se usucă, căpătînd un aspect opărit, parcă ar fi fost bătute de grindină.

După Hulpoi şi Galan (1966), atacul este mai puternic la trifoiul în cultură pură decît la cel cu plantă protectoare. De asemenea, atacul este mai puternic la coasa a doua decît la coasa întîi şi mai accentuat în al doilea an decît în primul. Autorii explică aceasta prin faptul că bacteria apare mai tîrziu pe plantele complet formate.

Agentul patogen. După Hulpoi şi Galan, bacteria izolată de pe trifoi are formă de bastonaş, cu capetele rotunjite, de $2-3\times0,5-0,8\mu$. Culturile de pe lucernă (după Stapp) sînt de $0,28-0,77\times0,39\mu$ sau $2\times0,5\ \mu$ (după Krasilinikov). Bacteriile sînt Gram-negative, monotrihe, rar lofotrihe. Pe geloza nutritivă, coloniile sînt mici, circulare, galbene pal, lucioase, netede, cu marginea întreagă. Tulbură bulionul, formînd peliculă şi sediment, lichefiază gelatina, pe felii de cartof creşte abundent, cultura fiind galbenă, lucioasă. Laptele nu este coagulat, dar este peptonizat (Stapp, 1956; Hulpoi şi Galan, 1966); după Burkholder, laptele este coagulat. Nu reduce nitraţii (Hulpoi şi Galan) sau îi reduce (Stapp); hidrolizează amidonul. Formează acid fără gaz din xiloză, arabinoză, glucoză, levuloză, galactoză, zaharoză, maltoză, lactoză, manoză, trehaloză, rafinoză, celobioză, glicerină, manită. Nu produce acid din ramnoză, salicin şi inulină. Nu formează indol, produce NH_3 şi H_2S. Se dezvoltă bine în soluţiile sintetice Cohn, Fermi, Uschinsky (Kuprevici, 1954).

Temperatura minimă de dezvoltare = 4°C sau peste 10°C (după Hulpoi şi Galan); optimă = 28°C; maximă = 54°C (după Hulpoi şi Galan) sau 36°C (după Kuprevici); letală = 55°C. Bacteria se dezvoltă într-un mediu cu pH = 5,0—8,0, creşterea maximă înregistrîndu-se la 7,5.

Soiurile de trifoi au un comportament diferit faţă de bacterioză. După Hulpoi şi Galan (1966), soiurile precoce, în special cele de origine italiană (Isella, Longevo, Divina, Spadone), sînt cele mai sensibile. Din

această categorie fac parte și unele soiuri tardive, ca Ulva și Rea. Ca rezistente s-au comportat soiurile Local de Transilvania, Kenland și Reichersberger.

Combaterea. Pentru prevenirea bolii se va folosi sămînța numai din trifoiștile sănătoase. Culturile noi vor fi cît mai depărtate de terenurile infectate.

PUTREZIREA RĂDĂCINILOR
Pseudomonas radiciperda (Javoronkova) Săvulescu

Gnili kornei (rus.).

Simptomele. La baza tulpinilor și la colet apar pete alungite, întunecate. În secțiune transversală, vasele conducătoare apar brunificate. Boala se intensifică în al doilea an, întreaga plantă se îngălbenește, se înnegrește și se usucă. Vasele conducătoare și țesutul cambial înconjurător se înnegresc de asemenea.

Agentul patogen. Bacteriile sînt în formă de bastonașe, solitare, rar în perechi, de 1,0—2,0 × 0,8 μ, Gram-negative, mobile, cu 1—2 cili polari. Pe geloză nutritivă, coloniile sînt rotunde, netede, lucioase, ușor proeminente la început, albe, apoi gălbui. Pe felii de cartof, cultura este galbenă pînă la verzuie. Pe mediile agarizate +1% zaharoză se produce un pigment închis, de culoare galben-violetă. Lichefiază rapid gelatina, peptonizează încet laptele, nu reduce nitrații și nu hidrolizează amidonul. Acidifică, fără formare de gaze, arabinoza, manita, glicerina. Nu formează H_2S, NH_3 și indol.

Temperatura optimă de dezvoltare = 23—25°C, letală =45—50°C.

După Kuprevici (1954), ar putea fi identică cu *Cor. insidiosum*.

Javoronkova a izolat-o pentru prima oară în anul 1932, stabilind ca plante-gazdă *Trifolium pratense*, *Medicago sativa* și *Lens esculenta*, iar în 1939 Rodighin și Petroff mai adaugă și pe *Melilotus alba*.

Micoze

MANA TRIFOIULUI
(*Peronospora* sp.)

Mildiou des Trèfles (fr.); Peronospora del Trifoglio, Muffa del Trifoglio (ital.); Kleemehltau-falschen (germ.); Downy mildow of downer (engl.); Lojnaia mucinistaia rosa (rus.).

Boala este răspîndită în toate țările unde se cultivă trifoiul. La noi a fost indicată încă din anul 1930 (Tr. Săvulescu și Rayss). Apare în special primăvara, dar nu este încă cunoscută ca o boală păgubitoare.

Simptomele. Pe faţa superioară a frunzelor apar pete de decolorare, distincte, de culoare galbenă, cărora pe faţa inferioară le corespunde un puf dens, fin, cenuşiu-plumburiu, format din conidioforii şi conidiile ciupercii. Plantele atacate rămîn mici, cu peţiolurile şi foliolele decolorate în întregime.

Agentul patogen. După Goidànich (1964), Ferraris (1938) şi Bovey (1937), boala este produsă de *Peronospora trifoliorum* de By., cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*. Conidioforii sînt lungi de 300—400 μ, foarte ramificaţi, cu conidiile elipsoidale, de 18—24 × 15—18 μ. Oosporii, globuloşi, de culoare închisă, opaci, se formează în număr mare în parenchimul frunzei. Miceliul este prevăzut cu haustori numeroşi, foarte dezvoltaţi, reuniţi în gheme în interiorul celulelor. După Docea şi Severin (1964), mana trifoiului este produsă de *Peronospora pratensis*, sin. *P. trifoliorum minor* Gäum., *Peronospora trifolii-hibridii* Gäum. ş. a. Pe soiurile cultivate de trifoi în ţara noastră sînt indicate următoarele specii : pe *Trifolium pratense* L.var. *sativum* Scheb., *Peronospora pratensis* Syd. (Tr. Săvulescu, 1948); pe *Trifolium hibridum* L., *Peronospora trifolii-hibridii* Gäum. (Tr. Săvulescu şi Rayss, 1935). Pe speciile de trifoi din flora spontană sînt indicate : *Peronospora trifolii-minoris* pe *Trifolium repens* L. (Tr. Săvulescu, 1955), *Peronospora trifolii arvensis* Syd. pe *Trifolium arvense*.

Combaterea. În general, nu este o boală periculoasă, care să necesite măsuri de combatere. În cazul unui atac puternic se recomandă cosirea imediată a suprafeţelor atacate.

PĂTAREA NEAGRĂ ŞI CĂDEREA FRUNZELOR DE TRIFOI

Dothidiella trifolii (Pers.) Bayl.-Elliot et Stansf.

(Planşa LXVIII)

Maladie des tâches noires du trèfle (fr.); Vaiolatura nera del trifoglio (ital.); Blattschorf des Klees (germ.); Sooty blotch of clover (engl.); Piatnistoi listiev (rus.).

Boala este cunoscută în aproape toată Europa. La noi este destul de răspîndită, iar în unii ani poate produce pagube însemnate (A. Săvulescu şi colab., 1960).

Simptomele. Boala se manifestă pe frunze şi peţioluri sub forma unor pete neregulate, rotunjite, gălbui sau brune, la început izolate, apoi confluente. Pe faţa inferioară a frunzei se observă cruste mici, de circa 1 mm diametrul, negricioase, care tind spre o formă rotundă. Aceste cruste sînt formate dintr-o aglomerare de conidiofori şi conidii.

Cînd atacul este puternic, frunzele se veştejesc, se usucă şi cad.

Scanned with OKEN Scanner

Agentul patogen. *Dothidiella trifolii* (Pers.) Bayl. Elliot et Stansf. [sin. *Cymadothea trifolii* (Pers.) Wof., *Phyllacora trifolii* (Pers.) Fuck.], f. c. *Polythrincium trifolii* Kze., cl. *Ascomycetes*, ord. *Pseudosphaeriales*, fam. *Dothideaceae*.

Conidioforii sînt simpli, erecți, ascendenți, de culoare măslinie, strangulați, avînd aspectul unui șir de mărgele. Terminal poartă cîte o conidie obovat-piriformă, uniseptată, bicelulară, cu celule neegale, de 16,2—24 × × 9—12 μ. Forma conidiană cea mai comună și care asigură difuzarea agentului patogen în tot cursul vegetației este *Polythrincium trifolii* Kze. La începutul iernii, agentul patogen prezintă și o formă de înmulțire picnidiană, *Sphaeria trifolii* Sacc. (G o i d à n i c h, 1964). Această formă este reprezentată prin picnidii cu numeroși picnospori hialini, ovoizi, de 3 × 1,5 μ. În timpul iernii se diferențiază forma de fructificație ascoforă de tipul *Dothidiella* (*Cymadothea*), dar aceste formații sînt inconstante. Pseudoperiteciile acestei ciuperci conțin un număr redus de asce (2—4), cu cîte 8 ascospori, care măsoară în medie 25 × 7,5 μ.

Ciuperca iernează sub formă de conidii. Uneori, ascosporii se pot conserva în teren pînă la 5 ani.

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă cosirea prematură a trifoiului și arderea fînului cosit.

FĂINAREA TRIFOIULUI

Erysiphe martii Lèv. f. sp. *trifolii* Rabenh.

(Planșa LXIX)

Oïdium du trèfle (fr.); Oidio del trifoglio, Mal bianco del trifoglio (ital.); Kleemelthau (germ.); Powdery mitetew of clover (engl.); Mucinistaia rosa (rus.).

Boala este cunoscută în toată Europa pe numeroase specii de trifoi cultivate sau din flora spontană. La noi în țară a fost indicată din anul 1936; în cazul unui atac puternic, ea poate produce pagube mari (S a n d u V i l l e, 1937).

Simptomele. Sînt atacate frunzele și alte organe aeriene în toate stadiile de dezvoltare. Organele atacate sînt acoperite pe porțiuni mai mari sau mai mici de o pîslă alb-cenușie, persistentă, care devine pulverulentă, formată din miceliu, conidiofori și conidiile ciupercii. Spre toamnă apar punctișoare negre, care sînt cleistoteciile ciupercii. Cînd atacul este foarte puternic, foliolele atacate se scutură ușor, vegetația stagnează, iar înfloritul poate fi periclitat.

Agentul patogen. *Erysiphe martii* Lèv. f. sp. *trifolii* Rabenh.; cl. *Ascomycetes*, ord. *Erysiphales*, fam. *Erysiphaceae*.

Miceliul ciupercii se dezvoltă pe ambele feţe ale frunzei, mai ales pe cea superioară. Conidiile sînt dispuse în lanţuri şi cad imediat după formare. Acestea sînt elipsoidal-alungite, de 25—34 × 13—18 μ (după Blumer) sau de 23—26 × 15—20 μ (după Sandu-Ville). Cleistoteciile sînt formate dintr-o pîslă uşor detaşabilă, cu pereţii peridiei de peste 20 μ, cu diametrul de 66—160 μ (Sandu-Ville). Apendicele sînt dispuse ecuatorial, sînt numeroase (pînă la 30), drepte, îndoite sau curbate, hialine, la bază colorate în brun, de 2—6 ori mai lungi decît diametrul cleistoteciilor. În cleistotecii se găsesc 5—10 asce, care măsoară 52—80 × 26—50 μ şi care conţin cîte 3—5 ascospori elipsoidali, de 18—20 × 10—15 μ.

Erysiphe martii parazitează leguminoasele, fiind întîlnită pe 38 de specii aparţinînd la 13 genuri. Pe trifoi este indicată pe următoarele specii: *Trifolium alpestre* L., *T. arvense* L., *T. campestre* Scheb., *T. diffusum* Ehrh., *T. dubium* Libth, *T. hibridum* L., *T. medium* L., *T. molineri* Babb., *T. montanum* L., *T. ochroleucum* Huds., *T. pannonicum* L., *T. patens* Schrl., *T. pratense* L., *T. repens* L., *T. streptens* Crtz. (Sandu-Ville, 1967). Din forma *trifolii* Rabenh., Jaczevski a separat 6 forme specializate pe una sau mai multe specii de trifoi din flora spontană sau cultivată.

Din punct de vedere sistematic, această specie a fost separată din specia *Erysiphe communis* (Walh.) Link, care este indicată de mai mulţi autori parazită pe trifoi sub denumirea de *Erysiphe communis* (Walh.) Link (sin. *E. communis* Grév.) f. sp. *trifolii* Rabenh.

Atacul acestei ciuperci este mai mare cînd vremea umedă se menţine mai mult timp, iar trifoiştea este semănată des.

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă cosirea trifoiului înainte de maturitatea economică şi înainte de formarea cleistoteciilor, precum şi semănarea rară a trifoiului acolo unde terenurile sînt prea umede, iar făinarea este endemică. Se recomandă de asemenea selecţionarea de linii rezistente la făinare.

PĂTAREA BRUNĂ A FRUNZELOR DE TRIFOI

Pseudopeziza trifolii (Biv. Bernh.) Fuck.

Vaiolatura del trifoglio (ital.); Pseudopeziza sur trèfle (fr.); Blattfleckenkrankheit des Klees, Klappenschorf (germ.); Alf-alfa leaf spot (engl.); Piatnistosti listiev (rus.).

Aceasta este una din cele mai răspîndite boli ale trifoiului, la noi în ţară fiind foarte frecventă şi producînd pagube însemnate în anii cînd condiţiile climatice sînt favorabile (Tr. Săvulescu şi colab. 1929, 1960).

Simptomele. Atacul începe în perioada de înflorire şi se continuă în tot cursul vegetaţiei. Simptomele bolii se manifestă pe ambele feţe ale frunzei sub forma unor pete mici, galbene, care cu timpul se înmulţesc, confluează şi ocupă o mare parte a foliolelor. Cu timpul, petele capătă culoarea brună, roşie închis sau negricioasă. În ultimul stadiu, pe faţa superioară a frunzelor, în petele negricioase apar puncte negre, care sînt apoteciile ciupercii. În cazul unui atac puternic, frunzele plantei bolnave se usucă şi cad, începînd cu cele de la bază.

Agentul patogen. *Pseudopeziza trifolii* (Biv. Bernh.) Fuck., sin. *Ascobolus trifolii* Biv. Bernh., cl. *Ascomycetes*, ord. *Helothiales*, fam. *Demateaceae*. Apoteciile se dezvoltă pe partea superioară a frunzelor, sînt discoidale, galben-brunii, cu himeniul cenuşiu şi au 0,3—1 mm în diametru. Ascele sînt măciucate, de 60—80 × 10—14 μ, cu cîte 8 ascospori elipsoidali, unicelulari, incolori, de 9—14 × 5—6 μ. Parafizele sînt filiforme, neseptate, numeroase, dispuse între asce.

Agentul patogen iernează în frunzele căzute, iar propagarea se face prin ascospori. Este o boală favorizată de umiditatea din sol şi din atmosferă. Atacul acestei ciuperci a fost semnalat la noi pe *Medicago sativa* L., *M. minima* (L). Grufb. var. *elongata* Roth., *Trifolium molineri* Bab., *T. purpureum* Luis, *T. diffusum* Ehrh. (B o n t e a , 1953), *T. pratense* L., *T. repens* L., *T. incarnatum* L. (D o c e a , 1967).

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă drenarea solurilor prea apătoase, aplicarea unui asolament raţional şi cosirea culturilor atacate înainte de formarea apoteciilor.

BOALA CU SCLEROȚI A TRIFOIULUI
Botryotinia ciberioides (Hoffm.) Novak

Mal dello sclerozio del trifoglio, Marciume del trifoglio (ital.); Sclerotiniose du trèfle (fr.); Sclerotinienkrankheit des Klees, Krebskrankheit des Klees (germ.); Stem rot of clover (engl.); Rak kornei i osnovaniia stablei (rus.).

Boala este dăunătoare, însă puţin răspîndită. În ţara noastră nu a fost încă indicată.

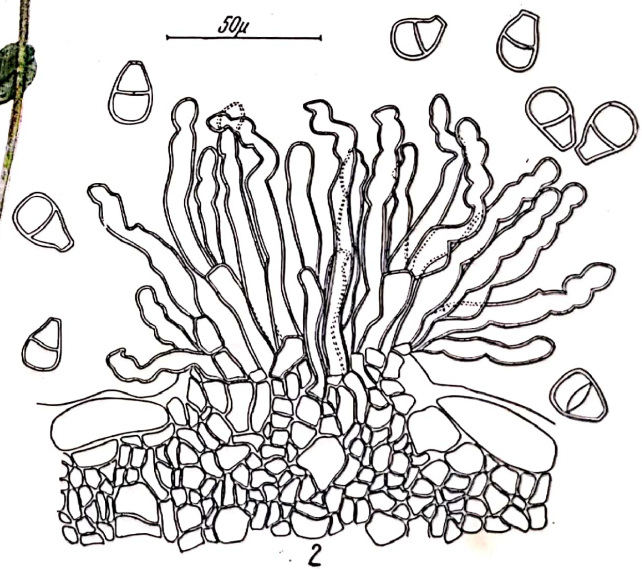
Simptomele. Sînt atacate frunzele, tulpinile şi rădăcinile. Simptomele apar toamna, însă devin evidente primăvara timpuriu prin îngălbenirea în vetre a plantelor, urmată de putrezire şi uscare. Pe frunze, boala se manifestă prin apariţia de pete brune, la început izolate, apoi confluente, cuprinzînd uneori întreg limbul. Pe tulpini, atacul se manifestă la bază în regiunea coletului şi pe rădăcini, care se acoperă primăvara cu o masă de hife albicioase. Tulpina şi rădăcinile putrezesc. După uscarea plantelor atacate, în mucegaiul albicios se formează scleroţi,

Scanned with OKEN Scanner

PLANȘA LXVIII

Pătarea neagră și căderea frunzelor de trifoi, *Dothidiella trifolii* (Pers.) Bayl. Elliott et Stansf.

1, plantă atacată; *2*, conidiofori și conidii (original).



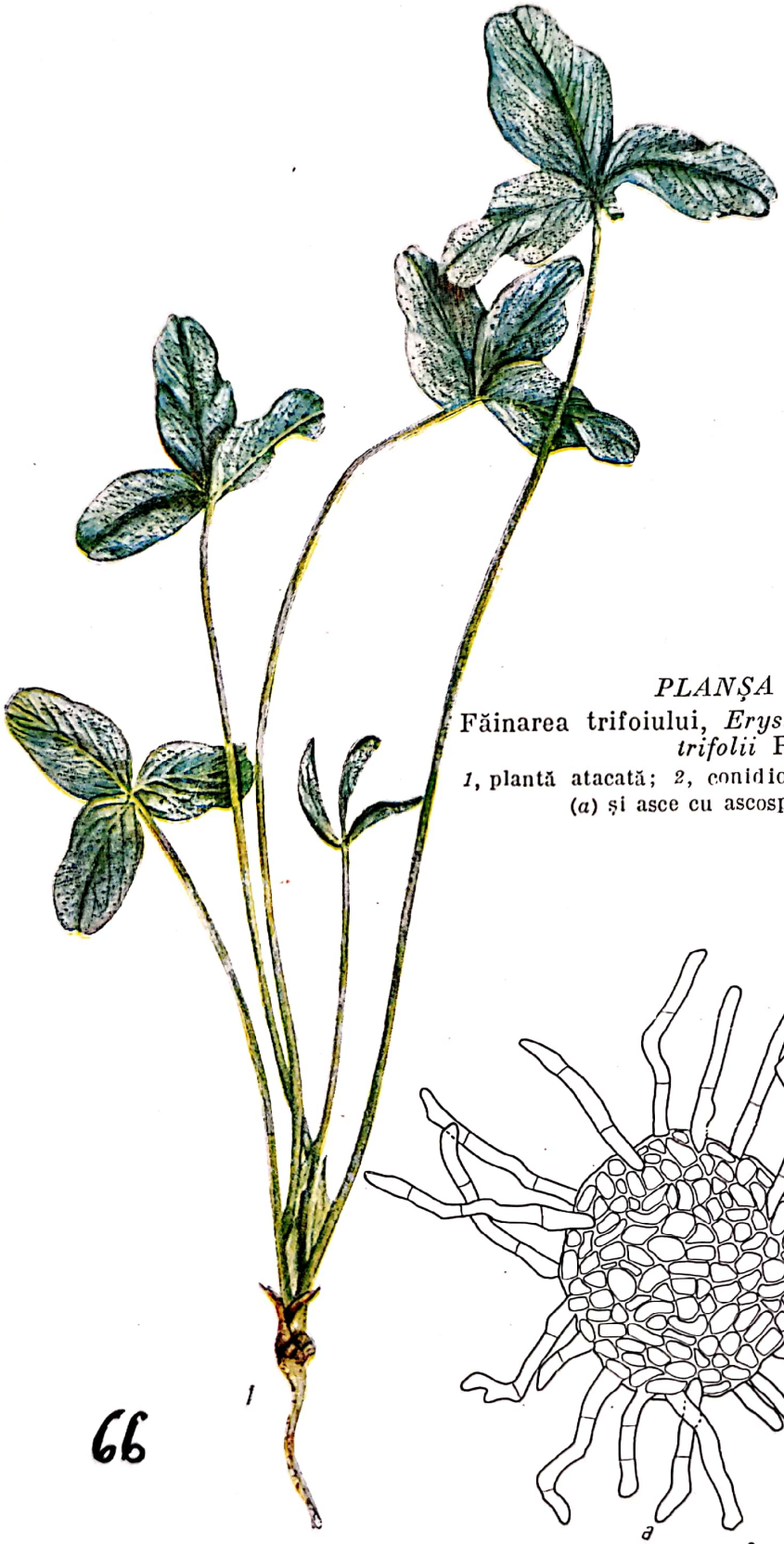
2

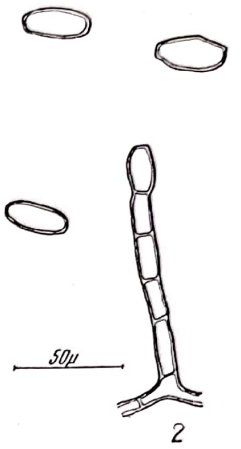
1

65

Scanned with OKEN Scanner

Scanned with OKEN Scanner

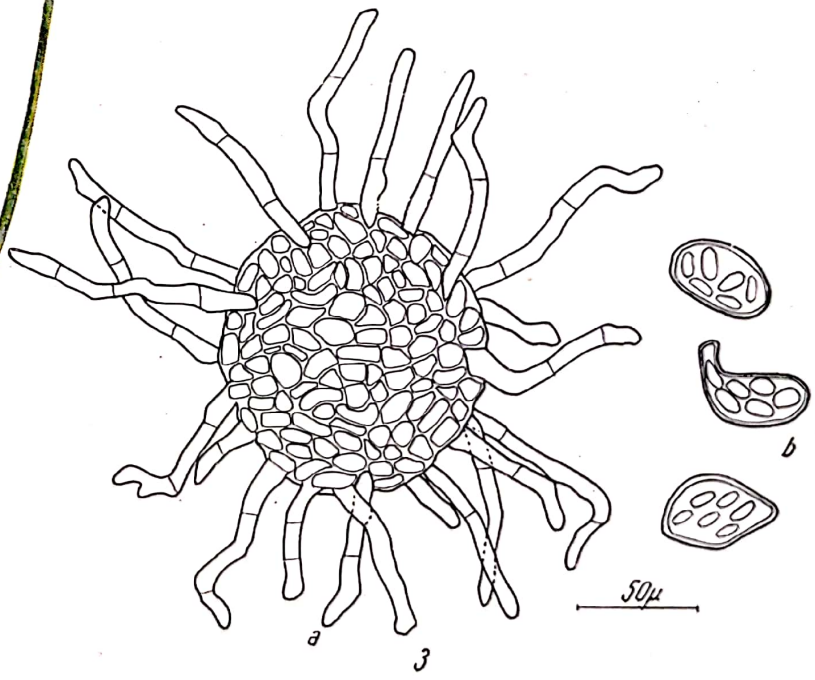




PLANȘA LXIX

Făinarea trifoiului, *Erysiphe martii* Lév. f. sp. *trifolii* Rabenh.

1, plantă atacată; *2*, conidiofor și conidii; *3*, peritecie (*a*) și asce cu ascospori (*b*) (original).



la început verzi-măslinii, apoi negri, cărbunoşi, neregulaţi, de circa 20 × 8 mm.

Agentul patogen. *Botryotinia ciberioides* (Hoffm.) Novak, sin. *Sclerotinia trifoliorum* Erikss., cl. *Ascomycetes*, ord. *Helotiales*, fam. *Helotiaceae*.

Din scleroţii care rămîn în stadiu de repaus apar, obişnuit în toamnă, cînd condiţiile sînt favorabile, apotecii de forma unui disc alb-gălbui, concav, de 2—8 mm în diametru. Ascele sînt cilindrice, nedistinct pediculate, rotunjite la vîrf şi cuprind 8 ascospori, de 150—250 × 9—14 μ eliptici sau ovoizi, unicelulari. Ascosporii ieşiţi din asce germinează şi dau un miceliu, care la început trăieşte saprofit, apoi pătrunde în plante, pe care le infectează. Umiditatea solului şi temperatura de 16°C constituie condiţii optime pentru dezvoltarea agentului patogen. Scleroţii pot rămîne pe teren fără a pierde vitalitatea timp de peste 2 ani.

Sînt atacate speciile *Trifolium repens*, *T. pratense*, *T. hybridum*, *T. incarnatum*, precum şi unele specii din genurile *Medicago*, *Trigonella*, *Onobrychis* ş.a.

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă o rotaţie de cel puţin 2 ani, timp în care să se cultive plante care nu sînt atacate de acest agent fitopatogen. Se vor evita terenurile umede. După ultima coasă, pe suprafeţe mici se pot aplica produse pe bază de pentaclorbenzen.

RUGINA TRIFOIULUI

Uromyces trifolii (Hedw. f.) Lév.

(Planşa LXX)

Ruggine del Trifoglio (ital.); Rouille du Trèfle (fr.); Kleerost (germ.); Rjavcina listiev (rus.).

Boala este răspîndită în Europa, S.U.A., Canada, Noua Zeelandă, Japonia, Australia, Asia şi Africa de nord (Tr. Săvulescu, 1953). La noi în ţară se întîlneşte des, depreciind în unii ani valoarea nutritivă a fînului (Tr. Săvulescu şi colab., 1960).

Simptomele. Atacul se manifestă obişnuit primăvara, în special pe nervurile frunzelor şi pe pedunculi, prin apariţia de pustule galbene, proeminente, aglomerate, care produc uneori deformarea organului atacat şi care reprezintă forma ecidiană. Apoi apar noi pustule brune sau negre, care se extind, confluează, iar frunzele se răsucesc şi se usucă.

Agentul patogen. *Uromyces trifolii* (Hedw. f.) Lèv., sin. *Puccinia trifolii* Hedw., cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*. Ecidiosporii sînt sferici, de 15—21 × 13—17 μ, cu membrana incoloră,

Scanned with OKEN Scanner

fin verucoasă. Uredosporii sînt sferici, ovoizi sau elipsoidali, de 20—26 × 16—24 μ, cu membrana groasă de circa 2 μ, galben-brunie, lax-echinulată, cu 4—7 pori germinativi. Teleutosporii sînt sferici sau aproape sferici, elipsoidali sau ovoizi, de 20—30 × 16—24 μ, cîteodată verucoşi, de culoare brună deschis. Pedicelul este scurt, incolor, subţire, caduc. Picnidiile, ecidiile, uredosporii şi teleutosporii au fost găsiţi la noi în ţară pe frunze, peţioluri şi tulpini pe următoarele specii de trifoi cultivat sau spontan: *Trifolium fragiferum* L., *T. hibridum* L., *T. ocroleucum* Huds., *T. pallidum* W. et K., *T. pannonicum* L., *T. pratense* L.

Combaterea. Se recomandă aceleaşi măsuri ca la rugina lucernei.

ALTE CIUPERCI CARE PRODUC BOLI LA TRIFOI

Pe plantele de trifoi au mai fost semnalate la noi în ţară atacurile produse de ciupercile: *Staganospora meliloti* (Lasch.) Pet., *Gloeosporium trifolii* Peck., care nu prezintă însă importanţă economică (B o n t e a, 1953).

Antofitoze

CUSCUTA TRIFOIULUI (TORŢELUL)
(*Cuscuta* sp.)

(Planşa LXXI)

Cuscuta del Trifoglio, Granchierella, Grongo (ital.), Kleeseide (germ.); Povinka (rus.).

Cuscuta este una din cele mai răspîndite antofitoze, cunoseută în toate zonele de pe glob. La noi în ţară este considerată ca un parazit deosebit de primejdios pentru culturile de trifoliene, unde provoacă pierderi însemnate, mai ales în culturile destinate producerii de sămînţă (T r. S ă v u l e s c u şi colab., 1960).

Cuscutele sînt plante anuale, rar perene, exclusiv parazite, lipsite de clorofilă. Rădăcinile adevărate lipsesc, iar rolul lor este îndeplinit de haustori, care perforează ţesuturile plantelor-gazdă, de unde absorb seva elaborată. Tulpina, filiformă, aproape cilindrică, galben-roşcată, brună sau verzuie, este răsucită în jurul plantelor-gazdă. Ea are lungimea de cîţiva centimetri pînă la mai mulţi metri iar grosimea de 0,3—5 mm; este alcătuită din internodii şi noduri, ramificate monopodial sub formă de cimă. Frunzele propriu-zise lipsesc, fiind înlocuite prin rudimente foliare de forma unor solzi mici, triunghiulare, lanceolate etc., adeseori concrescute cu ramurile secundare, care apar la subsuoara lor. Inflorescenţa

Scanned with OKEN Scanner

poate fi o cimă glomerulată, racem, spic, umbelă falsă sau capitul umbeliform. Florile sînt lungi de 1,5 mm pînă la 5 mm, scurt-pediculate sau cu pediceli de 2—5 mm, în general de tipul 5, mai rar de tipul 4. Caliciul are sepale concrescute şi este tubulos, cupuliform sau campanulat, cu lobi ovaţi, obtuzi sau ascuţiţi, adesea lipsiţi de corolă, cu marginile lăţite. Corola este gamopetală, tubuloasă, campanulată la vîrf, cu antere sesile sau cu filamente scurte, depuse pe partea internă a tubului corolei. Ovarul este superior, bilocular, cu 2—4 ovule. Fructul este o capsulă conică globuloasă sau turtită, cu 2—4 seminţe ovoidale, globuloase sau alungite galbene-brunii, portocalii, cenuşii sau verzui.

La germinaţia seminţelor se produce un filament germinativ care dispune de o rădăcină rudimentară proprie, prin care tînăra plantulă se nutreşte pînă la instalarea ei ca parazit. La început, tulpinile plantulei execută nişte mişcări largi în jurul plantelor din vecinătatea lor, iar după cîteva zile tulpina capătă o sensibilitate specială şi execută mişcări strînse în jurul plantei-gazdă. Rădăcina parazitului piere, iar vîrful tulpinii, executînd aceleaşi mişcări, trece de pe o plantă pe alta. Uneori se răsuceşte în jos, pătrunde în pămînt pe rizomii plantei-gazdă, pe care se prinde prin haustori şi unde poate ierna, devenind astfel perenă (B u i a , 1960).

Sistematica. Genul *Cuscuta* face parte din ord. *Tubiflores*, fam. *Cuscutaceae* şi cuprinde peste 100 de specii. În flora ţării noastre sînt descrise 18 specii.

Cuscuta alba Presl., sin. *C. epithymum* var. *alba* (Presl.) Trobut.

Tulpina este filiformă, ramificată, netedă, albă, galbenă, verzuie sau roşiatică. Florile sînt albe, lungi de 1,5—1,6 mm, sesile, dispuse cîte 5—8 în glomerule compacte de 5—8 mm diametru. Corola depăşeşte cu puţin caliciul. Staminele sînt mai scurte decît lobii corolei, ovarul este globulos, cu 2 stiluri şi 2 stigmate filiforme. Capsula este aproape sferică, de 1,2—1,8 mm în diametru, cu dehiscenţa intrastilară. Seminţele sînt elipsoidale sau subrotunde pînă la 0,8 mm lungime şi 0,5 mm grosime scabre. Parazitează, în afară de alte plante şi pe *Trifolium pratense* L., *T. montanum* L. şi *T. medium* L.

Cuscuta epithymum (L.) Murr., sin. *C. europea* - β - *epithymum* L., *C. intermedia* Schuer.

Tulpina este subţire, de 0,2—0,5 mm grosime, galbenă, roşiatică, mai rar verzuie. Florile sînt mici, membranoase sau cornoase, sesile, rar scurt-pedicelate, lungi de 2—2,5 mm, dispuse cîte 7—12 în glomerule mici, de 5—7 mm în diametru. Corola depăşeşte cu puţin caliciul şi este de culoare mai deschisă decît acesta. Staminele sînt mai scurte decit lobii corolei, ovarul globulos, cu 2 stiluri şi stigmate filiforme. Capsula este alungită, nebracteată, biloculară, lungă de 0,97—2 mm şi groasă de 0,5—1 mm. În fiecare lojă sînt cîte 2 seminţe alungite, mici pînă la 1 mm lungime şi 0,8 mm lăţime, de culoare cafenie închis sau deschis, aspre.

Parazitează, în afară de alte plante, şi *Trifolium alpestre* L., *T. medium* L. şi *T. montanum* L.

Scanned with OKEN Scanner

Cuscuta trifolii Babingt.

Tulpina este filiformă, groasă de 0,5 mm, ramificată, netedă, galbenă, portocalie sau roşiatică, iar prin încolăcire formează vetre întinse. Se răsuceşte şi pe organele subterane ale plantei-gazdă, devenind perenă.

Florile sînt lungi de 4—5 mm şi groase de 3—4 mm, cu pediceli lungi de 1—2 mm, dispuse cîte 20—30 în glomerule sferice de 8—10 mm diametru. Corola este albă, rozie sau gălbuie, puţin campanulată. Staminele se ridică cu puţin din tubul corolei, ovar globulos, de circa 1,5 mm în diametru, cu 2 stiluri şi stigmate de 2 ori mai lungi decît ovarul. Capsula este sferică, biloculară, turtită, în fiecare lojă cu cîte 2 seminţe roşietice, brunii sau cenuşii, alungite, de 1—1,2 mm lungime şi 0,8 mm grosime, scabre.

În afară de alte plante, atacă şi *Medicago arabica* (L.) All., *M. falcata* L., *M. lupulina* L., *M. sativa* L., *Trifolium alpestre* L., *T. arvense* L., *T. campestre* Schr., *T. fragiferum* L., *T. hybridum* L., *T. incarnatum* L., *T. montanum* L., *T. repens* L., *T. pratense* L.

Cuscuta prodani Buia.

Tulpina este filiformă, groasă de 0,5—1 mm, galbenă-brunie. Florile sînt scurt-pedunculate, lungi de 4—5 mm, membranoase, dispuse cîte 10—30 în glomerule sferice, de 10—15 mm în diametru. Corola este membranoasă, străvezie, campanulată, de aceeaşi lungime cu caliciul. Staminele sînt lungi de 0,8—1,2 mm, ovarul este globulos, cu 2 stiluri şi stigmate filiforme, mai lungi decît ovarul. Capsula este globuloasă, lungă de 1,5—3 mm şi groasă de 1,8—2,5 mm. Seminţele sînt alungite, mai mari decît cele de la *C. trifolii* Babingt.

Parazitează leguminoasele furajere şi buruienile însoţitoare.

Leguminoasele parazitate sînt: *Medicago falcata* L., *M. media* L., *M. sativa* L., *Trifolium arvense* L., *T. medium* L., *T. pratense* L., *T. repens* L., *Onobrychis viceifolia* Scop. ş.a.

Cuscuta approximata Babingt.

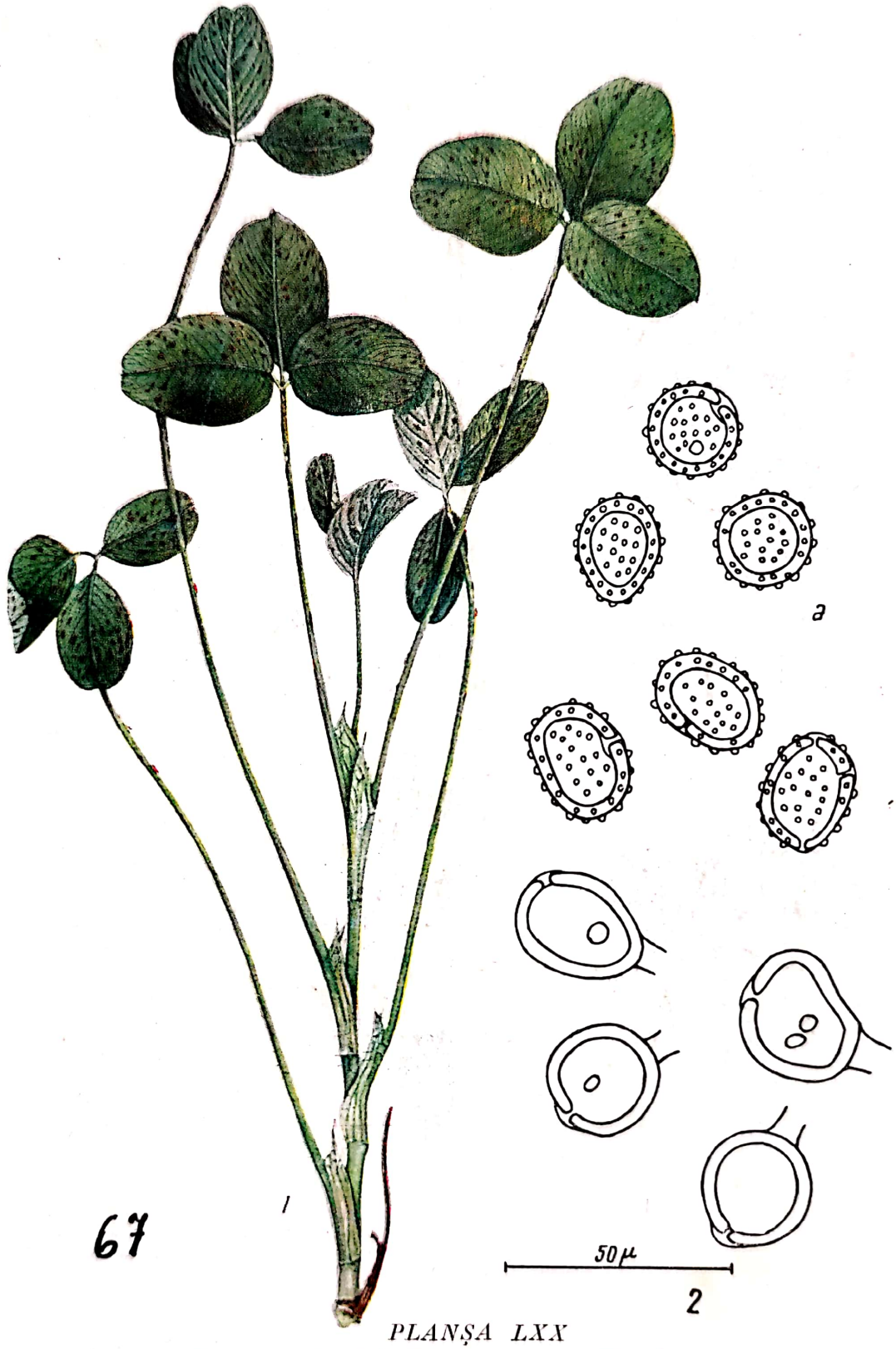
Tulpina este filiformă, groasă de 0,9 mm, galbenă-brunie sau verzuie. Florile sînt pentamere, lungi de 3 mm, sesile sau scurt-pedunculate, dispuse cîte 15—20 în glomerule sferice, de 8—13 mm diametru, albe sau roz. Corola este globuloasă şi întrece puţin caliciul. Staminele sînt lungi de 0,7—0,9 mm, ovarul sferic, globulos cu 2 stiluri şi stigmate filiforme, puţin mai lungi decît ovarul. Capsula este sferic alungită, de 1,5—2 mm în diametru, cu 3—4 seminţe mici, neregulate, ovoidale sau aproape sferice, pînă la 1 mm în diametru, scabre.

Între alte plante parazitează şi *Medicago sativa* L. şi *M. lupulina* L.

Cuscuta campestris Junck., sin. *C. arvensis* Molzev.

Tulpina este filiformă, groasă de 0,8 mm, galbenă-portocalie, mai rar roz sau verzuie, ramificată, formînd prin răsucire plase largi care acoperă suprafeţe de mai mulţi metri pătraţi. Inflorescenţa este cimă umbeliformă, laxă sau compactă, cu 10—30 de flori într-un glomerul, de aceeaşi culoare şi grosime cu tulpina. Florile sînt pentamere, lungi

Scanned with OKEN Scanner



PLANȘA LXX

Rugina trifoiului, *Uromyces trifolii* (Hedw.) Lév.

1, plantă atacată; *2*, uredospori (*a*) și teleutospori (*b*) (original).

Scanned with OKEN Scanner

de 2—3 mm, cu corola larg campanulată. Staminele sînt erecte, fixate pe corolă între lobi, lungi de 0,9—1,2 mm, cu filamente subţiri şi antere oval-eliptice. Ovarul este globulos, cu 2 stiluri lungi de 0,6—1 mm sau chiar mai mult, cu stigmate măciucate. Capsula este globuloasă, turtită, adesea mai lată decît lungă, cu pereţi subţiri, străvezii, de 3—4 mm în diametru, cu 2—4 seminţe ovoidale, neregulate, unghiulare, cafenii deschis sau brune, scabre, de 1,5 mm lungime şi pînă la 1,2 mm lăţime, cu hil conic şi dunga de pe linia hilului de 1/3 din diametrul discului. Parazitează mai ales leguminoasele furajere, ca: *Medicago falcata* L., *M. sativa* L., *Onobrychis viceifolia* Scop., *Trifolium pratense* L., *T. repens* L.

Cuscuta glabrior (Engelm.) Junck., sin. *C. verrucosa glabrior* Engelm.

Tulpina este filiformă, groasă de 1,5 mm, portocalie. Florile sînt pentamere, lungi de 2,5—3,5 mm, pedunculate, dispuse în glomerule laxe sau compacte. Caliciul este cornos, de culoarea tulpinii, cu lobi ovaţi, obtuzi, staminele lungi de 0,8—1 mm, cu filamente subcutale şi antere ovate. Ovarul este globulos, cu 2 stiluri lungi de circa 1,5 mm, cu stigmatite măciucate. Capsula este sferică, turtită, lungă de 2—4 mm şi groasă de 3—4 mm, cu dehiscenţa intrastilară. Seminţele sînt mici, scabre, cu hil terminal.

Parazitează, în afară de alte plante, şi *Medicago lupulina* L., *M. sativa* L., *Trifolium medium* L., *T. pratense* L.

Cuscuta suaveolens Ser., sin. *C. corymbosa* Choisy, *C. racemosa* Brand.

Tulpina este filiformă, groasă pînă la 1 mm. Florile sînt lungi de 3—5 mm, cu pediceli lungi de 3—6 mm, dispuse în raceme scurte sau glomerule racemiforme. Caliciul este mai scurt decît tubul corolei. Staminele au 0,6—1,2 mm şi sînt mai scurte decît lobii. Gineceul este prevăzut cu 2 stiluri inegale şi stigmate măciucate, mai scurte decît ovarul globulos. Capsula este globuloasă, cu corola şi caliciul persistent. Seminţele sînt cafenii, cîte 2—4 într-o lojă, ovoidale, lungi pînă la 2 mm şi groase pînă la 1,5 mm.

Parazitează *Medicago sativa* L., *M. lupulina* L., *Trifolium medium* L., *T. pratense* L. ş.a.

Combaterea. Pentru prevenirea şi combaterea atacului se recomandă folosirea de seminţe libere de cuscută, distrugerea vetrelor prin ardere şi combaterea chimică prin stropirea vetrelor de cuscută cu o soluţie de Dibutox (DNBF) 2%, diquat (Reglone) 2%, esteri fenolici (Aretit) 1%, Aminotriazol 2% sau arsenit de sodiu 2%. Tratamentul se aplică după prima coasă, îndată ce s-a ridicat cositura.

Scanned with OKEN Scanner

SPARCETA (*Onobrychis sativa* L.)

Micoze

MANA SPARCETEI
Peronospora ruegeriae Gäum.

Lojnaia mucinistaia rosa (rus.).

Boala este răspîndită în Europa dar nu prezintă importanță economică. La noi a fost semnalată prima dată în anul 1948 (Tr. Săvulescu).

Simptomele. Atacul se manifestă pe fața superioară a frunzelor prin apariția unor pete neregulate, de culoare galbenă, cărora le corespunde pe fața inferioară un puf de culoare cenușie-cafenie, format din conidioforii și conidiile ciupercii.

Agentul patogen. *Peronospora ruegeriae* Gäum., cl. *Phycomycetes*, ord. *Oomycetes*, fam. *Peronosporaceae*. Conidioforii sînt incolori, filamentoși, ramificați dihotomic în treimea superioară, de 250—550 × 7—10 μ. Conidiile sînt eliptice, unicelulare, gălbui, de 21—34 × 17—24 μ.

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă aceleași măsuri ca la mana trifoiului.

RUGINA SPARCETEI
Uromyces onobrychidis (Desm.) Lév.

Ruggine della Lupinella (ital.); Rjavcina listiev (rus.).

Boala este răspîndită în Europa și Asia (Siberia). La noi a fost semnalată în 1960 (Tr. Săvulescu și colab.).

Simptomele. Atacul se manifestă pe frunze prin apariția a numeroase pustule pulverulente, de formă rotundă, negre, care acoperă limbul frunzelor, pedunculii și tulpina.

Agentul patogen. *Uromyces onobrychidis* (Desm.) Lév., sin. *Uredo onobrychidis* Desm., ord. *Uredinales*, fam. *Pucciniaceae*.

Uredosporii sînt sferici sau elipsoidali, de 20—32 × 16—22 μ, bruni deschis, cu echinulații rare și cu 3—5 pori germinativi. Teleutosporii sînt sferici sau elipsoidali, de 20—24 × 17—20 μ, cu membrana verucoasă,

Scanned with OKEN Scanner

brună, cu porul germinativ terminal, cu pedunculul scurt, incolor, fragil. Uredosporii şi teleutosporii se dezvoltă pe frunzele şi tulpinile diferitelor specii de *Onobrychis* Mill.

Combaterea. În caz de atac puternic se recomandă cosirea imediată a culturii.

Sparceta mai este atacată la noi de *Placosphaeria onobrychoides* Sacc. (F r i e s, 1878), iar în alte ţări au mai fost indicate: *Kabatiella caulivora* (Kirchm.) Karak, *Colletotrichum trifolii* Bain et Essory, *Fusarium avenacearum* (Fr.) Sacc. şi *Rhizoctonia violacea* Tul.

GHIZDEIUL (*Lotus* sp.)

RUGINA GHIZDEIULUI
Uromyces loti Blytt.

Rjavcina listiev (rus.).

Boala a fost semnalată în diferite ţări din Europa, Asia, America de Nord şi Africa de nord. La noi este întîlnită frecvent în culturile de ghizdei, fără să producă pagube apreciabile.

Simptomele. Sînt atacate frunzele, peţiolurile, ramurile, pe care apar uredosori circulari sau alungiţi, uneori înconjuraţi de o aureolă decolorată, pulverulenţi, de culoare brună. În aceleaşi lagăre apar teleutosorii, de culoare brună-întunecat pînă la neagră, pulverulenţi. Frunzele puternic atacate se usucă şi cad.

Agentul patogen. *Uromyces loti* Blytt., cl. *Basidiomycetes*, ord. *Uredinales*, fam. *Puccinaceae.*

Uredosporii sînt sferici sau elipsoidali, de 18—25 × 17—23 μ, coloraţi în brun deschis, echinulaţi, cu o papilă incoloră la vîrf cu pedicelul scurt, incolor, caduc. Formele cu picnidii şi ecidii se dezvoltă pe *Euphorbia cyparisias* L. şi sînt repartizate la *Uromyces pisi* (Pers.) de By. (T r. S ă v u l e s c u, 1953). La noi s-au întîlnit formele de uredospori şi teleutospori pe frunze, peţioluri şi pe ramuri de *Lotus corniculatus* L. şi *Lotus angustissimus* L.

Combaterea. În caz de atac puternic, combaterea este aceeaşi ca la rugina lucernei.

SORGUL ȘI IARBA DE SUDAN (*Sorghum* sp.)

Viroze

STRIAȚIA RUGINIE A SORGULUI

Arrossamento striato del sorgo (ital.); Sorgum red stripe (engl.); Roststreifigkeit des Sorgum (germ.).

Striația ruginie, sau mozaicul sorgului, este răspîndită în toate statele din Peninsula Balcanică, fiind produsă de același virus care produce și mozaicul porumbului.

Fig. 85. — Simptomele virusului striației ruginii a sorgului pe frunze de sorg infectate natural (original).

Unele specii de sorg infectate cu acest virus manifestă în decursul întregii perioade de vegetație numai simptome de mozaic, asemănătoare cu acelea produse de virusul respectiv la porumb. La altele, spre sfîrșitul verii, pete-

le verzi deschis se necrozează treptat, formînd striuri sau dungi roşietice-ruginii (fig. 85). Unele soiuri pot reacţiona de asemenea prin necroze grave, care duc la distrugerea într-un timp scurt a plantelor tinere.

Bacterioze

ARSURA BACTERIANĂ A SORGULUI
Pseudomonas syringae van Hall

(Planşa LXXII)

Holcus bacterial spot (engl.).

Boala a fost cunoscută încă din anul 1889 de Burrill, iar în 1926 Kendrick o studiază, denumind agentul patogen *Bacterium holci*. Pînă în prezent a fost semnalată în S.U.A. U.R.S.S., Bulgaria, Iugoslavia, Ungaria şi Germania.

La noi în ţară este cunoscută pe iarba de Sudan, fiind introdusă cu seminţele de import. A fost studiată de A. Săvulescu (1941).

Simptomele. Sînt atacate frunzele şi mai puţin tecile, la început cele inferioare, apoi cele superioare. De obicei, petele sînt rotunde sau de formă eliptică, neregulată, de 1—8 cm în diametru şi scufundate. Ele pot apărea pe orice parte a frunzei şi sînt împrăştiate pe toată suprafaţa ei, mai mult însă spre vîrf. Petele la început sînt de culoare verde închis şi hidrozate, iar după scurt timp se înroşesc. În curînd, ele pierd aspectul hidrozat şi se usucă, avînd o coloraţie mai slabă la mijloc, iar marginile roşii. Kovacevski descrie următorul tablou al petelor: la exteriorul petei există o dungă roşie, lată de 1/2 mm; după aceasta urmează o zonă care la început este verde murdar şi apoi gălbuie. Centrul petei este ocupat de un punct deschis la culoare, uşor alungit şi translucid. Acesta este locul pe unde s-a produs infecţia. Cînd petele se unesc, dunga periferică, de culoare roşie, se observă numai din partea externă.

Petele mici de multe ori sînt complet roşii, cu zona din mijloc slab scufundată. Coloraţia marginii petelor diferă în oarecare măsură în funcţie de soi. Deseori, petele sînt atît de numeroase, încît confluează în porţiuni mult mai mari şi produc infectarea întregului limb.

Agentul patogen. *Pseudomonas syringae* (sin. *Pseudomonas holci* Kendrick) are celule în formă de bastonaşe, cu capete rotunjite, de 1,2—2,9 × 0,4—1,0 μ, Gram-negative, cu 1—4 cili polari sau bipolari. Pe geloza nutritivă, coloniile sînt rotunde, cu marginile netede, de culoare cenuşie-albicioasă, cu o nuanţă fină verzuie-fluorescentă. Izrailski

(1960) își exprimă incertitudinea că bacteria formează colonii cu marginile netede, deoarece bacteriile din genul *Pseudomonas* în majoritatea cazurilor formează colonii cu marginile ondulate. Bacteria lichefiază gelatina, nu hidrolizează amidonul sau, după Elliott, îl hidrolizează slab; reduce slab nitrații sau de loc. Coagulează și peptonizează laptele. Acidifică xiloza, arabinoza, glucoza, levuloza, galactoza, manoza, zaharoza, rafinoza, glicerolul și manita. Nu acidifică lactoza, maltoza, dextrina, amidonul, esculina, salicina și dulcita. După Panić și Arsenijević (1966), arabinoza nu este acidificată. Nu formează indol și H_2S. Produce NH_3. Se dezvoltă bine în soluțiile Uschinsky și Fermi, producînd un pigment verzui. Nu se dezvoltă în soluția Cohn.

Temperatura minimă de dezvoltare = 0°C, optimă = 25—30°C, maximă = 35°C, letală = 49°C.

Bacteria este rezistentă la îngheț. Pe semințe își păstrează viabilitatea timp îndelungat. Lumina solară directă o omoară în 45 de minute.

În afară de *Sorghum exiguum*, bacteria poate infecta *S. halepense*, *S. sudanense*, *Pennisetum glaucum*, specii de *Holcus*, *Andropogon* și *Chaetochloa*. Panić și Arsenijević (1965) stabilesc că izolatele de pe sorg și iarba de Sudan sînt patogene pentru: *Populus nigra*, *Fagopyrum sagittatum*, *Fragaria vesca*, *Malus domestica*, *Pirus communis*, diferite specii de *Prunus*, *Glycine hyspida*, *Lupinus albus*, *Phaseolus vulgaris*, *Pisum sativum*, *Vicia faba*, *Vigna sinensis*, *Citrus limon*, *Syringa vulgaris*, *Nerium oleander*, *Capsicum annuum*, *Solanum lycopersicum*, *S. tuberosum*, *Allium cepa*, *Triticum vulgare* și *Zea mays*.

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă ca semințele să fie expuse la soare timp de o săptămînă și apoi introduse în saci curați și dezinfectați. Iarba de Sudan bolnavă se va cosi înainte de ploaie; se va aplica rotația culturilor. Speciile de *Holcus*, dovedite ca foarte sensibile față de bacterii, vor fi distruse pentru a nu permite transmiterea bolii.

STRIAȚIA BACTERIANĂ A SORGULUI

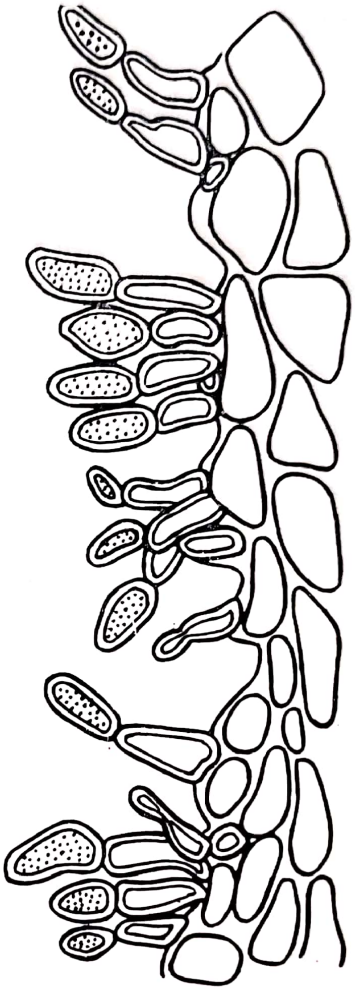
Xanthomonas holcicola (Elliott) Starr et Burkholder

Bacterial streak (engl.); Strihovataia piatnistosti (rus.).

Pentru prima dată, boala a fost descrisă în anul 1930 de Elliott. În prezent este cunoscută în S.U.A. și Australia.

Simptomele. Pe frunze de toate vîrstele apar pete de 2,5—15 cm lungime și 3 mm lățime. La început, țesuturile din dreptul petelor sînt hidrozate, iar mai tîrziu se brunifică și se măresc, devenind ovale, ruginii-maronii cu o margine îngustă, brun-roșcată închis sau roșie-brună. În continuare, petele devin alungite sau ovale, au centrul roșu aprins și marginile roșii. Petele pot conflua formînd striuri lungi, neregulate,

Scanned with OKEN Scanner



PLANȘA LXXII

Arsura bacteriană a sorgului, *Pseudomonas syringae* v. Hall.

1, frunză de sorg atacată (original). Pătarea frunzelor de sorg, *Hadrotrichum sorghi* (Pass.) Ferr. et Massa.

2, frunză de sorg atacată; *3*, conidiofori și conidii (original).

cuprinzînd o mare parte din suprafaţa foliară. Între aceste striuri poate apărea ţesut mort, de culoare neagră. În stadii timpurii ale bolii, pe pete se formează un exsudat gălbui, care, uscîndu-se, apare sub formă de solzişori albi. Prezenţa acestui exsudat deschis la culoare diferenţiază boala de celelalte pătări bacteriene, îndeosebi de pătarea în dungi (*Ps. andropogoni*), la care exsudatul este închis la culoare.

Agentul patogen. Celulele bacteriei sînt în formă de bastonaşe, de 1,1—2,4 × 0,4—0,9 μ, Gram-negative, cu 1—2 cili polari. Pe geloză nutritivă, coloniile sînt gălbui, rotunde, netede, lucioase, untoase. Tulbură puţin bulionul, formînd un inel şi lichefiază încet gelatina. Reducerea nitraţilor este îndoielnică. Laptele nu este coagulat, dar este peptonizat. Hidrolizează amidonul. Acidifică zaharoza, dar nu acidifică glucoza, lactoza şi glicerina. Formează NH_3 şi H_2S şi nu formează indol. În soluţia Uschinsky, cultura se dezvoltă bine, producînd flocoane, care se depun. Soluţia Fermi se tulbură uşor, iar după 2 luni formează un inel sau o peliculă, care cade la fund. În soluţia Cohn, creşterea este foarte slabă. Tulbureala apărută după 3—5 zile dispare după 2 săptămîni.

Temperatura minimă de dezvoltare = 4°C, optimă = 28—30°C, maximă = 36—37°C, letală = 51°C; pH-ul minim de dezvoltare = 5,5, optim = 7,0—7,5, maxim = 9,0.

Infecţia se realizează prin stomate. Boala este favorizată de timp cald (24—29°C) şi umed. Transmiterea bolii pare să se facă prin seminţe şi prin sol.

Bacteria parazitează *Sorghum vulgare* şi *S. halepense*.

Soiul Cafrsk dispune de o rezistenţă relativă faţă de bacterie.

PĂTAREA ÎN DUNGI A SORGULUI

Pseudomonas andropogoni (Smith) Stapp

Polosataia piatnistosti (rus.).

Boala a fost descrisă pentru prima dată în anul 1905 de Smith şi Hedges. În 1911, Smith cercetează agentul patogen, denumindu-l *Bacterium andropogoni*. Pătarea în dungi este cunoscută în S.U.A., Argentina şi Taiwan. La noi în ţară nu a fost semnalată.

Simptomele. Pe frunze şi teci apar pete, care se întind de-a lungul nervurilor şi între acestea, sub formă de striuri roşcate-brunii, de 6 mm—23 cm. Capetele dungilor sînt teşite, dinţate sau ascuţite, iar forma lor este aproape aceeaşi la toate soiurile.

Spre deosebire de *Pseudomonas syringae*, pigmentaţia roşie este răspîndită pe toată suprafaţa petelor şi nu este limitată numai la aureolă. Pe faţa inferioară a frunzelor, în dreptul petelor, se formează un exsudat bogat, roşcat, care, uscîndu-se, apare sub formă de solzişori roşii. Nuanţele petelor se schimbă, în funcţie de soi, de la roşu la maro. De exemplu,

Scanned with OKEN Scanner

la sorgul zaharat Chihlimbarul roșu, petele sînt de culoare cărămizie deschis; la soiul Chihlimbarul timpuriu și la iarba de Sudan, petele sînt de culoare purpurie-roșie; la sorgul Cafrsk, roșii-purpurii; la unele forme de sorg, de la culoarea deschisă pînă la maro închis cu exsudat galben-brun. Culoarea exsudatului depinde de culoarea petelor.

La soiurile sensibile pot fi afectate 1/2—2/3 din întreaga suprafață foliară.

Agentul patogen. Bacteriile au formă de bastonașe, de 1,3—2,5 × 0,4—0,8 μ, Gram-negative, cu cîțiva cili bipolari. Pe geloză nutritivă, coloniile apar după 48 de ore. Ele sînt albe, rotunde, netede, lucioase, vîscoase. Tulbură bulionul, formînd peliculă și sediment. Pe felii de cartof, bacteria crește moderat, iar substratul devine cenușiu. Nu lichefiază gelatina, nu coagulează laptele, dar îl peptonizează. Nu reduce nitrații; hidrolizează parțial amidonul. Nu formează indol și H_2S. Acidifică, fără formare de gaz, arabinoza, xiloza, glucoza, manoza, zaharoza, lactoza, rafinoza, manita, glicerina. Se dezvoltă bine în soluția nutritivă Uschinsky, slab în Fermi și foarte slab în Cohn.

Temperatura minimă de dezvoltare = 1,5°C, optimă = 22—30°C, maximă = 37—38°C, letală = 48°C; pH-ul minim = 5, optim = 6,0—6,6, maxim = 8,3—8,6.

Bacteriile infectează planta prin stomate și răni. La început sînt infectate frunzele de la bază, datorită condițiilor optime de temperatură și umiditate, iar mai tîrziu sînt infectate și frunzele superioare. În cîmp, boala este favorizată de timp cald (24—29°C) și noros, îndeosebi după ploaie.

Agentul patogen este propagat de vînt, ploaie și insecte. Transmiterea bolii prin semințe nu este dovedită experimental, dar se pare că iernează în condiții bune pe suprafața lor.

În afară de sorgul de boabe, furajer și zaharat, pot fi atacate sorgul de mături, iarba de Sudan și porumbul.

Între soiuri există diferențieri mari în ceea ce privește sensibilitatea față de bacterie. Soiurile Leoti, Codi, iarba de Sudan, Tift, și Sweet, precum și unii hibrizi ai acestora, dispun de o anumită rezistență față de *Ps. andropogoni*, *X. holcicola* și *Ps. syringae*. Sorgul zaharat se pare a fi mult mai sensibil față de *Ps. andropogoni* decît sorgul de semințe și iarba de Sudan.

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă ca toate resturile vegetale rămase pe cîmp după recoltare să fie adunate și distruse. Nu se va cultiva sorg după sorg. Semințele trebuie să fie dezinfectate.

Scanned with OKEN Scanner

Micoze

TĂCIUNELE ÎMBRĂCAT AL SORGULUI
Sphacelotheca sorghi (Lk.) Clint.

Carbone della sagina (ital.); Charbon du Sorgo (fr.); Stakbrand der Sorghokirse (germ.); Sorgum Corn smut (engl.).

Boala este răspîndită şi păgubitoare, la noi fiind semnalată frecvent în culturile de iarbă de Sudan.

Simptomele. Plantele bolnave se diferenţiază printr-o deformare a ovarelor, care formează o fructificare subglobuloasă şi tare şi care se

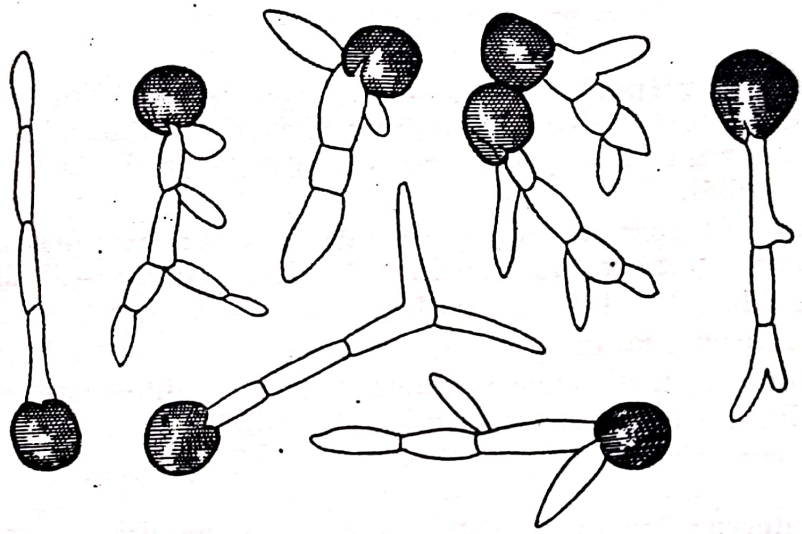


Fig. 86. — *Sphacelotheca sorghi.* Germinaţia clamidosporilor (după Tr. Săvulescu).

prelungeşte pînă la 3—50 mm lungime, luînd forma unui săculeţ cilindric, alb-gălbui murdar. Pelicula care acoperă această fructificaţie se rupe la vîrf, lăsînd să iasă o masă de spori care acoperă inflorescenţa.

Agentul patogen. *Sphacelotheca sorghi* (Lk.) Clint., sin. *Sporisorium sorghi* Lk., *Ustilago sorghi* Pers., cl. *Basidiomycetes*, ord. *Ustilaginales*, fam. *Ustilaginaceae.*

Sorii se dezvoltă în ovare. Clamidosporii sînt sferici, aproape sferici sau alungiţi, de 5—7 μ cînd sînt sferici şi de 6—8 × 5—7 μ cînd sînt alungiţi, cu membrana roşiatică sau măsliniu-brună, de 1,5—2 μ grosime, netedă sau slab punctată. Printre clamidospori se găsesc celule sterile, incolore, sferice sau elipsoidale, catenulate sau izolate, cu un diametru de 3—15 μ. Din germinaţia clamidosporilor ia naştere un promiceliu, compus din 4 celule, care produc bazidiospori sau în anumite condiţii produc direct hife miceliene (fig. 86).

Scanned with OKEN Scanner

Ciuperca se dezvoltă în ovare și mai rar în stamine și glume la diferite specii de *Sorghum*. La noi în țară a fost găsită pe *Sorghum vulgare* Pers., *S. saccharatum* (L.) Pers., și *S. halepense* (L.) Pers. (Tr. Săvulescu, 1957).

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă folosirea de sămînță sănătoasă, și tratată cu o soluție de formalină de 0,2% sau pe cale uscată cu produse organo-mercurice sau anorganice.

Pe *Sorghum vulgare* Pers. au mai fost găsite *Sphacelotheca sorghicola* (Speg.) Zundel. și *Sphacelotheca cruenta* (Kühn.) Potter

MANA GRAMINEELOR
Sclerospora graminicola (Sacc.) Schröter

Boala este răspîndită în Europa, America de Nord, Japonia și Africa. La noi a fost indicată pe *Setaria viridis* (L.) Pal. și *Setaria italica* P.B. (Tr. Săvulescu și O. Săvulescu 1951; Oescu și Rădulescu, 1933).

Simptomele apar pe frunze, care devin albicioase, mai groase decît cele sănătoase, casante, în general răsucite. Conidioforii sînt solitari drepți, lungi de 100—156 μ, ramificați la partea superioară, cu ramuri groase, care formează un trunchi de 8—21 μ grosime. Ramurile sînt puține la număr, cu ultimele ramificații divizate dihotomic sau trihotomic. Conidiile sînt ovoid-sferice sau lat-elipsoidale, de 16—21 × 12—18 μ, iar oosporii sînt sferici, de 25—35 μ diametru.

Combaterea: Măsuri de combatere nu se cunosc, în afară de cele de igienă culturală.

PĂTAREA FRUNZELOR DE SORG
Hadrotrichum sorghi (Pass.) Ferr. și Massa

Boala este cunoscută în Europa, fiind considerată foarte păgubitoare. A fost semnalată și la noi sub formă de atacuri frecvente, care produc uscarea frunzelor în culturile din zona de stepă și silvostepă.

Simptomele (vezi planșa LXXII). Sînt atacate de obicei frunzele, în special cele mai tinere, pe care apar arii mici, de culoare verde-măslinie, care se transformă în pete, constituite dintr-o porțiune centrală neagră cu o margine brună deschis la început, apoi roșcată. Petele au tendința de a lua forma ovală, cu dimensiuni cuprinse între 3 și 6 mm, sînt izolate la început, apoi confluente, dînd naștere la arii neregulate, necrozate.

Agentul patogen. *Hadrotrichum sorghi* (Pass.) Ferr. şi Massa., sin. *Fusicladium sorghi* Pass., ord. *Deuteromycetes*, fam. *Dematiaceae.*

Fructificaţiile ciupercii apar pe faţa inferioară a frunzei. Conidioforii sînt bruni, de 15—24 × 7—10 μ. Conidiile sînt produse în succesiune acrogenă, sînt în număr de 2—3 pe fiecare conidiofor, sînt globuloase sau ovoidale unicelulare, de culoare brun-olivacee de 14—17 × 10—16 μ.

Deşi boala este favorizată de umiditate ridicată, se dezoltă şi în condiţii de secetă. Atacul este mai puternic primăvara decît vara.

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă cultivarea de soiuri rezistente şi cosirea culturii îndată ce a apărut boala.

GOLOMĂȚUL (*Dactylis glomerata* L.)

Bacterioze

BACTERIOZA GALBENĂ MUCILAGINOASĂ
Corynebacterium rathayi (Smith) Dowson

Boala a fost descoperită de Rathay în anul 1899 în Austria. Mai tîrziu a fost semnalată în Danemarca, Germania, Anglia, Suedia şi S. U. A. În anul 1967 a fost semnalată în ţara noastră de Docea şi Severin.

Simptomele. Plantele bolnave sînt mai mici decît cele sănătoase şi prezintă o alungire anormală a internodiilor. Din această cauză, tulpina apare îndoită, iar marginile frunzelor se răsucesc. Pe tulpini, mai puţin pe frunze şi îndeosebi pe unele spiculeţe exsudează un mucilagiu galben ca lămîia, lipicios şi vîscos, care cuprinde numeroase bacterii. În cele mai multe cazuri, pe porţiunile acoperite de mucilagiu lipseşte cuticula. Spaţiile intercelulare şi nervurile conţin frecvent acelaşi mucilagiu galben. Deseori, inflorescenţele sînt deformate la fel ca tulpinile (fig. 87). Organele acoperite de exsudat se usucă prematur. Părţile subterane ale plantei nu sînt infectate, plantele putîndu-se reface parţial.

Agentul patogen. Bacteriile au formă de bastonaşe, sînt solitare sau în perechi, de 0,75—1,5 × 0,6—0,75 μ, Gram-pozitive, imobile. Pe geloză nutritivă se dezvoltă foarte slab, formînd colonii mici, galbene, netede. Pe bulion formează un voal şi sediment. Pe felii de cartof se dezvoltă bine, formînd o cultură ceroasă, galbenă la început, mai tîr-

Scanned with OKEN Scanner

ziu galben-portocalie. Lichefiază greu gelatina, abia după cîteva săptămîni. Coagulează încet laptele, pe care apare un inel galben gros. Reduce turnesolul din laptele turnesolat. Nitrații nu sînt reduși (după Smith) sau sînt reduși (după Burkholder; Severin și Docea). For-

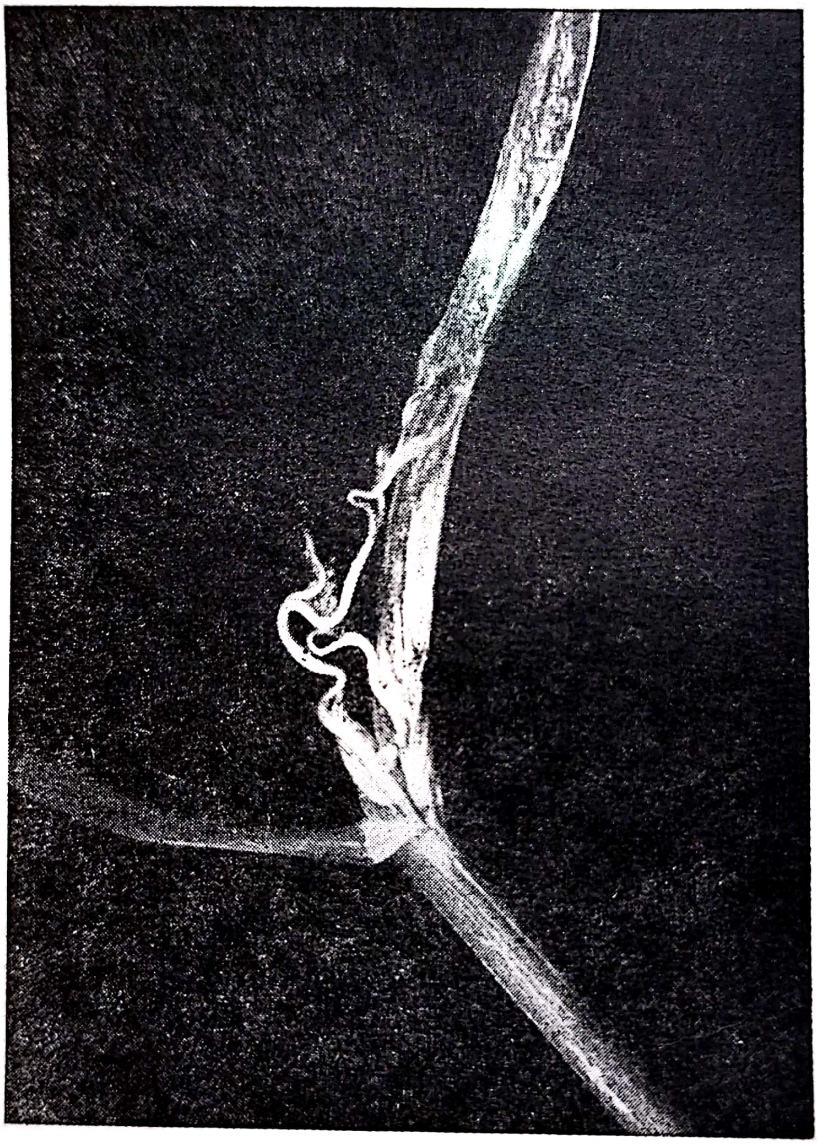


Fig. 87. — Bacterioza galbenă mucilaginoasă a golomățului (*Corynebacterium rathayi*) (original).

mează acizi fără gaze din arabinoză, glucoză, levuloză, galactoză, manoză, zaharoză, maltoză, lactoză, celobioză, ramnoză, glicerol, manită, esculină salicină. Nu acidifică rafinoza, sorboza, amidonul, inulina, dulcita. Nu produce H_2S, NH_3 și indol. După Severin și Docea (1968), se dezvoltă în soluțiile nutritive Uschinsky și Fermi și nu se dezvoltă în soluția Cohn. După Dowson și D'Oliveira, nu se dezvoltă în mediile Uschinsky, Cohn și Fermi. Temperatura minimă de dezvoltare = 1 °C, optimă 15—27 °C, maximă = 36 °C.

Bacteria este foarte rezistentă la lumina solară. Pe paniculele uscate se pare că rămîne viabilă mai mult de un an.

Agentul patogen se transmite prin seminţe, declanşînd epidemii care depind în mare parte de condiţiile ecologice.

În afară de golomăţ (*Dactylis glomerata*), bacteria mai poate ataca şi plantele de *Secale cereale* şi *Cynodon dactylon*. S a b e t o consideră ca un ecotip al bacteriei *Cor. tritici*.

Combaterea. Pentru combaterea bolii se recomandă ca sămînţa să se folosească numai de la culturi necontaminate. Plantele bolnave trebuie înlăturate din timp şi distruse. Parcelele infectate vor fi arate adînc şi timp de 3 ani golomăţul nu va mai reveni pe acelaşi loc.

Scanned with OKEN Scanner

Bibliografie

Anonim, 1952, *Mikroelementi v jizni rastenii i jivotnih*, Trudi konferenţii po mikroelementam, 15—19 marta 1950, Izd. Akad. Nauk SSSR, Moscova, p. 614.

Anonim, 1957, *Hunger signs in crops*, Izd. inostr. literat., Moscova, p. 229.

Anonim, 1962, *Virus diseases of hop*, Ann. Rep. East. Malling Res. Stat., *49*, 30.

Anonim, 1963, *Virus diseases of hop*, Ann. Rep. East Malling Res. Stat., *50*, 28.

Anonim, 1966, a, *Black root in flue cured tobacco*, New Canada, Dep. Agric. Canada, 9—10.

Anonim, 1966 b, *Peronospora tabacina e mezzi rapidi di difesa*, Antiparassitari, *20*, 2.

Agrawal H., Maat D. Z., 1964, *Serological relationships among polyhedral plant viruses and production of high titred antisera*, Nature, Londra, *202*, 674—675.

Agrawal H., Bos L., Chessin M., 1962, *Distribution of clover yellow mosaic and white clover mosaic viruses on white clover in the United States*, Phytopathology, *52*, 517—519.

Akeley R. V., Stevenson F. J., Folsom D., Bonde R., 1956, *Breeding varieties of potato resistantto Verticillium wilt in Maine*, Amer. Potato J., *33*, 15—21.

Alexandri V. Al., 1965, *Combaterea pe cale chimică a genului Orobanche ramasa L. în culturile de tomate*, Com. bot., *3*, 125—129.

Alexandri V. Al., Coman Tatiana, 1967, *Combaterea pe cale chimică a cuscutei în lucerniere*, Probl. agric., *4*, 53—57.

Alexandri A., Comes I., 1953, *Mălura orzului*, Probl. agric. *11*, 66—67.

Antokolskaia M. P., 1932, *The races of Sclerotinia libertiana Fuck. on the sunflower and other plants*, Bull. Plant. Prot., Leningrad, *5*, 39—62.

Aronescu-Săvulescu A., 1938, *Contribution à l'étude comparative des maladies sur Sorghum*, Arch. Roum. Path. exp., 11, fasc. 4.

Ayers G. W., 1955, *Studies on Verticillium wilt of potatoes*, Amer. Potato J., *29*, 201—205.

Babos P., Kassanis B., 1962, *Unstable variants of tobacco necrosis virus*, Virology, *18*, 206—211.

Bagnall R. H., Wetter C., Larson R. H., 1959, *Differential host and serological relationships of potato virus M. potato virus S and carnations latent virus*, Phytopathology, *49*, 435—442.

Baicu T., Alexandri V. Al., Lucescu S., 1968, *Îndrumător pentru folosirea produselor fitofarmaceutice*, Edit. agro-silvică, Bucureşti, 314 p.

Bamberg R. H., 1932, *The pathogenicity of Bacterium translucens var. undulosum*, Phytopath : ology, *22*.

Bankroft J. B. şi colab., 1966, *Some biological and physical properties of a midwestern isolate of maize dwarf mosaic virus*, Phytopathology, *56*, 474—478.

Baudyś E. şi colab., 1958, *Zemedelskà Fytopatologie*, vol. II, *Choroby polnich plodin*, *Vid. Ceskoslov.* Akad. Zemed. ved Praha.

Bánttari E. E., 1965, *Occurrence of aster yellows in barley in the field and its comparison with barley yellow dwarf*, Phytopathology, *55*, 838—843.

Batts C. C. V., 1955, *Observation on the infection of wheat by loose smut-Ustilago tritici (Pers.) Jens*, Trans. brit. myc. Soc., *38*, 465—475.

Bawden F. C., 1958, *Reversible changes in strains of tobacco mosaic virus from leguminous plants*, J. gen. Microb., *18*, 751—766.

Bawden F. C., Van der Want J. P. H., 1949, *Bean stipple-streak caused by a tobacco necrosis virus*, Tijdschr. Plziekt. *55*, 142—150.

Scanned with OKEN Scanner

Beceresсu D., 1965, *Cercetări asupra răspîndirii, biologiei și combaterii speciilor de Ustilago care produc tăciuni la orz în R. P. R.*, teză de doctorat, Inst. Agron. „N. Bălcescu", București.

Beceresсu D., Puşcaşu A., 1958, *Încercarea unor metode de laborator şi seră pentru aprecierea rezistenței soiurilor şi liniilor de cartof față de ciuperca Phytophtora infestans (Mont) de Bary*, Com. Acad. R. P. R., VIII, 7, 685—690.

Beceresсu D., Puşcaşu A., 1961, *Combaterea manei, mijloc important pentru sporirea producției cartofului*, Probl. agric. 7.

Beceresсu D. şi colab., 1961, *Contribuții la studiul combaterii manei cartofului (Phytophtora infestans) (Mont) de Bary*, Anal. I. C. A. R., Seria C, XXIX.

Bedi K. S., 1956, *A simple method for producing apothecia of Sclerotinia Sclerotiorum (Lib.) De Bary*, Indian Phytopath., *9*, 39—43.

Beltiukova K. I., 1964, *Metodika polucenia immunnth stvorotok, usloviia ih primeneniia i nekotorte rezultati izocieniia serodiagnostiki fitopatogennth bakterii*, Dokl. TSHA, *107*, 75—95.

Bennett C. W., 1949, *Some unreported host plants of sugar beet mosaic virus*, Phytopathology, *39*, 669—672.

Bennett C. W., Jewell H. J., Hills O. A., 1958, *Cucumber mosaic in seed fields of sugar beet in the Salt River Valley of Arizona*, J. A. S. S. B. T., *10*, 220—231.

Bercks R., 1960, *Serologische Untersuchungen zur Differenzierung von Isolaten des Phaseolus-Virus 2 und ihrer Verwandtschaft mit Phaseolus virus 1*, Phytopath. Z., *39*, 120—128.

Bercks R., Brandes J., 1963, *Elektronenmikroskopische und serologische Untersuchungen zur Klassifizierung des clover yellow mosaic virus*, Phytopath. Z., *47*, 381—390.

Bercks R. C., 1967, *Über den Nachweis des Tabakmosaik-Virus in Reben*, Z. PflKrankh. Pfl-Schutz., *74*, 346—349.

Bercks R., Zimmer K., 1956, *Über den serologischen Nachweis der virösen Rübenvergilbung und den Virusgehalt kranker Rüben*, Phytopath. Z., *26*, 323—330.

Berkeley G. H., 1947, *A strain of the alfalfa mosaic virus on pepper in Ontario*, Phytopathology, *37*, 781—789.

Black L. M., Price W. C., 1940, *The relationship between viruses of potato calico and alfalfa mosaic*, Phytopathology, *30*, 444—447.

Blaszczak W., 1954, *The effect of the date of disinfecting potatoes infected by black scurr (Rhizoctonia solani Kuchn) on the rapidity of germination and health of the sprouts*, Acta agrobact., *2*, 21—38.

Blaszczak W., 1954, *Studies on the effect of disinfectants (formaldehyde, mercuric chloride) on the viability of sclerotia of Rhizoctonia solani Kuehn*, Acta microbiol. polon. *3*, 29—33.

Blattny C., 1938, *Poznámka o méně známých chorobách*, Ochrana rostlin, *14*, 86—87.

Blattny C., 1965, *Virusbedingte Rauhverzwergung und Streifenkrankheit bei Zea mays L.*, Z. angew. Entom., *52*, 105—130.

Blattny C., Limberk J., Procházková, Z, Pozděna J., 1967, *Beobachtungen über die Kräuselkrankheit des Hopfens (Humulus lupulus L.)* Phytopath. Z., *58*, 334—356.

Blumer S., 1933, *Die Erysiphaceaen Mitteleuropas*, Beitr. Z. Kr. Fl. Schweiz., VII, 1.

Bobeş I., 1960, *Contribuții la studiul răspîndirii şi combaterii ciupercilor Ustilago tritici (Pers.) Jens. şi Ustilago nuda (Jens) Rostr.*, teză de disertație, Inst. agron. „Dr. Petru Groza", Cluj.

Bock K. R., 1966, *Arabis mosaic and Prunus necrotic ring-spot viruses in hop (Humulus lupulus L.)*, Ann. appl. Biol., *57*, 131—140.

Bokx J. A., de 1964, *Detection of potato virus Y^N by means of test plants*, Meded. Inst. Plantenz., Wageningen, *342*, 84.

Bonde R., Hyland Fay, 1960, *Effects of antibiotic and fungidal treatments on mould perioderm formation, plant emergence and yields produced by cut seed*, Amer. Potato J., *37*, 279—288.

Bonde R., Merriam D., 1954, *A yellow spot in potato varieties in Aroostock County, Maine*, Phytopathology, *44*, 608.

Bontea Vera, 1953, *Ciuperci parazite şi saprofite din R. P. R.*, Edit. Acad. R. P. R., București.

Bontea Vera, Abraham B., 1966, *Contribuțiuni la studiul biologiei ciupercii Pseudoperonospora humuli (My. et Tak.) Wilson, parazită pe hamei*, St. cerc. biol., Seria botanică, 18, *5*, 477—484.

Bontea Vera, Abraham B., 1967, *Contribuţii la studiul combaterii manei hameiului produsă de ciuperca Pseudoperonospora humuli (Myiabe et Takahashi) Wilson*, St. cerc. biol., Seria botanică, **19**, *4*, 363—373.

Booth V. H., Russell G. E., 1963, *Specific lipids produced by sugar beet infected with yellowing viruses* Nature, Londra, *197*, 1 328.

Borchardt G., 1967, *Kartoffel-Virustestung in Hannover*, Gesunde Pflanzen, *19*, 157—158.

Bordukova N. V., 1962, *Preparati protiv Fitoftori kartofelia*, Zascita rast. vred. bolezne, *12*.

Borovskaia M. F., Bogdanova V. N., 1966, *O semennoi infektisi Peronospora tabaka*, Tabak ,*27*, 147—149.

Botts C. C. V., 1955, *Observation on the infection of wheat by loose smut-Ustilago butici (Pers.) Rostr.*, Trans. brit. myc. Soc., *38*, 465—475.

Bovey R. şi colab., 1967, *La défense des plantes cultivées*, ed. a 5-a, Payot, Lausanne.

Boyd A. E. W., 1963, *Recent development in mycology and bacteriology*, Proc. sec. trien. Conf. Eur. Assoc. Pot. Res., Pisa, *2*, 67.

Brakke M. K., Estes A. P., Schuster M. L., 1965, *Transmission of soil-borne wheat mosaic virus*, Phytopathology, *55*, 79—86.

Bubentov S. T., 1941, *Prodoljitelnost jizni miţelia plnoi golovini v semenah pseniţi*, Zascita rast., *2*, 120—121.

Buchwald F., 1949, *Studies in the Sclerotiniaceae*, Bull. Depart. Plant. Path. (Copenhaga), *32*.

Bucur R., Drimus R., 1957, *Metode noi pentru păstrarea cartofilor*, Grădina, via şi livada, *12*, 16—19.

Buia Al., Săvulescu Tr., 1960, *Flora Republicii Populare Române*, vol. VII, *Cuscutaceae*, Edit. Acad. R. P. R., Bucureşti.

Buishand I., 1955, *Eenige ervaringere met het veredelen von bonen* (I) (*Phaseolus spp.*). *A Het kruisen van bonen. B. Ervaringen met het veredelen tot de* F_3 *generatie*, Meded. Proefst. Groentetellt, *1*, 48.

Burkholder W. N., 1957, *Bergey's Manual of determinative bacteriology*, ed. a7-a, Baillière, Tindall a Cox, Ltd., Londra.

Burkholder W. H., 1959, *Present-day problems pertaining to the nomenclature and taxonomy of the phytopathogenic bacteria*, în *Omagiu lui Traian Săvulescu*, Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 119—127.

Busch L. V., Ashton G. C., 1964, *Chemical control of common scab of potato*, Amer.Potato J. *41*, 92—94.

Buşkova L. N., 1966, *Speţializaţia vozbuditelia bakterialnoi gnili steblei bobov*, Naucin. dokl. vîsşei şkolî biol. nauki, *4*, 202—205.

Butler E. J., Jones S. G., 1955, *Plant Pathology*, Mc. Millan et Co., Ltd., Londra ; St. Martin's Press, New York.

Cadman C. H., 1958, *A ring Necrosis Virus of Potato*, Proc. Third Pot. Vir. Dis., 168—172.

Cadman C. H., 1963, *Affinities of viruses infecting fruit trees and raspberry*, Plant Dis. Rep., *47*, 459—472.

Calvert E. L., 1960, *Potato virus A in the variety Ulster Torch*, Plant Path., *9*, 144—146.

Calvert E. L., Harrison B. D., 1966, *Potato mop-top, a soil-borne virus*, Plant Path., *15*, 134—139.

Campbell C. K. G., Russell G. E., 1965, *Breeding sugar beet*, Ann. Rep., 1963—1964, Plant Breed Inst. Cambridge.

Canova A., 1959, 1960, *Ricerche su la biologia e l'epidemiologia della Cercospora beticola Sacc.*, part. I—V, Ann. sperim. agr., NS, **13**, *1—5*.

Canova A., 1964, *Researches on the virus diseases of grasses. I. Wheat soil-borne mosaic*, Phytopath. medit., *3*, 86—94.

Carr A. J. H., 1961, *Plant Pathology*, Report Welsh Plant Breed Stat. for 1961, 100—104.

Cates F. B., Van Blaricom L. O., 1961, *The effect of several compounds on post harvest decay of potatoes*, Amer. Potato J., *38*, 175—181.

Čech M., Pozděna J., 1962, *Untersuchungen über die infektiöse Sterilität des Hopfens*, Phytopath., Z., *44*, 273—281.

Čech M., Pozděna J., Blattny C., 1957, *Mechanical transmission of infectious sterility of hop*, Folia biol., *3*, 314—318.

Scanned with OKEN Scanner

Cheng C. P., Roane C. W., 1967, *Resistance to Pseudomonas coronafaciens in oats*, Phytopathology, *57*, 644.
Chupp C., 1953, *A monograph of the fungus Cercospora*, New York.
Cockerham G., 1955, *Strains of potato virus X*, Proc. sec. Conf. Pot. Vir., Wageningen, 1954, 89—92.
Coiciu Evdochia, Racz G., 1962, *Plante medicinale şi aromatice*, Edit. Acad. R. P. R., Bucureşti.
Cojocaru N., Pop I., 1964, *Rezultate obţinute în combaterea virozelor cartofului prin aplicarea unui complex de măsuri*, I. C. C. A., Anal. Secţ. prot. plant., *2*, 27—35.
Cole I. S., 1966 a, *Powdery mildew of tobacco (Erysiphe cichoracearum DC). II. Further studies of the effects of potassium deficiency on susceptibility, free amino nitrogen and carbohydrate content of leaves*, Ann. appl., Biol., *57*, 201—209.
Cole I. S., 1966 b, *Powdery mildew of tobacoo (Erysiphe cichoracearum DC). V. Susceptibility of proximal and distal parts of leaves from all different stalk positions on intact and topped field plants in relation to free amino-nitrogen and carbohydrate content*, Ann. appl. Biol., *58*, 61—69.
Cole I. S., 1966 c, *Powdery mildew of tobacco (Erysiphe cichoracearum DC). IV. Some effects of methods of inoculation and air humidity on germination of conidia and growth of hyphae on leaves*, Ann. appl. Biol., *58*, 401—407.
Coley-Smith I. R., 1966 d, *Early-season control of hop downy and protectant fungicides in severely infected plantage*, Ann. appl. Biol., *57*.
Comes I., Ene I. L., 1962, *Cîteva micromicete şi plante gazdă noi pentru ţara noastră*, An. Inst. agron. Craiova.
Comes I., Ene I. L., 1963, *Observaţii asupra manei tutunului produsă de ciuperca Peronospora tabacina Adam în regiunea Oltenia*, Probl. agric., *10*, 2.
Comes I., Hulea A., 1963, *Mălura care produce piticirea grîului şi combaterea ei*, Probl. agric., *10*, 69—76.
Constantinescu Ecaterina, Puşcaşu A., 1960, *Cercetări asupra eredităţii rezistenţei cartofului la rîia neagră (Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc.)*, Anal. I. C .A. R., Seria C, **XXYIII**, p. 77—8 .
Constantinescu O., 1959, *Cîteva micromicete noi pentru ţara noastră*, Com. Acad. R. P. R., **IX**, *5*, 453—548.
Corbaz R., 1964, *Etude des streptomycètes provoquant la gale commune de la pomme de terre*, Phytopath. Z., *51*, 351.
Corbaz R., 1966, *Le mildiou du tabac paraît s'adapter aux variétés résistantes*, Agric. rom., *5*, 41—43
Cormack M. W., Moffatt J. E., 1956, *Occurrence of the bacterial wilt organism in alfalfa seed*, Phytopathology, *46*, 407—409.
Cornford C. E., 1958, *Oospores of Peronospora schachtii found in England*, Plant Path. *7*, 38.
Cousin M. T., Moreau J. P., van Loon L. C., 1965, *Les maladies à virus du trèfle transmises par les cicadelles en France*, Ann. Epiphyt., *18*, 137—148.
Cucopanya D., Halpin J. E., 1965, *Effects of temperature on symptoms of especially yellow patch, in white clover infected with alfalfa mosaic virus*, Phytopathology, *55*, 1053.
Darby J. F., Larson R. M., Walker M. J. C., 1951, *Variation in virulence and properties of potato virus Y strains*, Wisconsin Agr. exp. Stat. Res. Bul, *177*.
Darpoux H., 1956, *The biology of the Cercospora beticola*, Congr. J. J. R. B. A., Bruxelles.
Darpoux H., Arnoux M., Lebrun A., 1955, *Recherches sur le Cercospora beticola effectuées en 1955 à la Station Centrale de Pathologie végétale*, Publ. Inst. Techn. Fr. Bett. Industr. 33—45.
Darpoux H., Arnoux M., Lebrun A., 1957, *Etudes réalisées en 1957 sur le Cercospora beticola à la Station Centrale de Pathologie végétale*, Publ. Inst. Techn., Fr. Bett. Industr., 31—40.
Darpoux H., Boiteau R., 1952, *Recherches sur le Cercospora beticola effectuées en 1951 à la Station Centrale de Pathologie végétale*, Publ. Inst. Techn. Fr. Bett. Industr., 12.
Darpoux H., Durgeat L. A., 1962, *Etudes sur le mildiou de la betterave (Peronospora schachti)*, 25ème Congrès I. I. B. B., Bruxelles, 277—295.
Darpoux H., Durgeat L. A., Lebrun A., 1959, *Contribution à l'étude de mildiou de la betterave*, Publ. Inst. Techn., Fr. Bett. Industr., 105—116.

Scanned with OKEN Scanner

Darpoux H., Lebrun A., Arnoux M., 1953, *Sur le phénomène de la contamination chez le Cercospora beticola*, Publ. Inst. Techn. Bett. Industr., 13—18.

Darpoux H., Lebrun A., Tullaye B. de la, 1960, *Etudes sur les maladies de la betterave effectuées en 1960 à la Station Centrale de Pathologie végétale. I. Mildiou de la betterave (Peronospora schachtii)*, Publ. Inst. Techn. Fr. Bett. Industr., 37—47.

Darpoux H., Lebrun A., Tullaye B. de la, 1962, *Compte rendu des travaux effectués en 1962 sur les maladies de la betterave à la Station Centrale de Pathologie végétale. A. Mildiou de la betterave (Peronospora schachtii)*, Publ. Inst. Techn. Fr. Bett. Industr., 31—34.

Darpoux H., Lebrun A., Tullaye B. de la, 1963, *Recherches sur les maladies cryptogamiques de la betterave. A. Mildiou de la betterave*, Publ. Inst. Techn. Fr. Bett. Industr., 31—35.

Darpoux H., Starom Th., Lebrun A., Tullaye B. de la, 1966, *Action curative remarquable du thiabedazole sur le cercospore de la betterave*, Phytiatrie — Phytopharmacie, *15*, 113—120.

Demetriades S. D., 1952, *Studies on the biology of Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) Masse. II. The utilization of various carbon sources*, Ann. Inst. Phytopath. Benakaki, *6*, 51—59.

Deslandes J. A., 1955, *Spongospora subterranea cannot thrive in Brazil*, Plant Dis. Rep., *39*, 825—826.

Diachun S., Henson L., 1966, *Self-fertile red clover homozygous necrotic with bean yellow mosaic virus*, Phytopathology, *56*, 345.

Dickson J. G., 1956, *Diseases of Field Crops*, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York-Toronto-Londra, p. 517.

Docea E., 1962, *Cunoașterea și combaterea unor boli noi la cîteva plante legumicole și floricole*, Grădina, via și livada, *4*, 68—73.

Docea E., Rădulescu E., Vulpe O. Gheorghieș C., Frățilă E., 1964, *Observații asupra comportării unor soiuri de mazăre la atacul principalelor boli*, Lucr. Inst. agron. „N. Bălcescu", București, *7*, 275—286.

Docea E., Severin V., 1964, *Îndrumător pentru recunoașterea și combaterea bolilor plantelor cultivate*, ed. a 2-a, Edit. agrosilvică, București, 368.

Docea E., Severin V., 1965, *Arsura bacteriană a ovăzului produsă de bacteria Pseudomonas coronafaciens (Elliott) Stevens*, Probl. agric, *17*, 77—82.

Docea E., Vulpe O., 1960, *Contribuțiuni la cunoașterea bolilor mazării*, Probl. agric, *7*.

Dohy J., 1967, *Studies on pathological sprouting of potato caused by the fungus F. oxysporum*, rezumate R. A. M., *46*, 2 094.

Drachovska M., 1956, *Contribution tchécoslovaque sur la cercosporiose*, Congr. J. J. R. B. A., Bruxelles.

Drechsler Ch., 1923, *Some graminicolous species of Helminthosporium*, J. agr. Res., *24*, 641—740.

Duffus J., 1964, *Host relationships of beet western yellows virus strains*, Phytopathology, *54*, 736.

Dumitraș L., 1967, *Cercetări comparative asupra unor aspecte din biologia ciupercilor Tilletia centroversa Kuhn și T. pănčičii Bub. et Ranoj*, St. cerc. biol. Seria botanică, **19**, *4*.

Dudman W. F., 1965, *Differentiation of strains of tobacco mosaic virus by immune diffusion in agar plates*, Phytopathology, *55*, 635—639.

Dunin M. S., 1961, *Corynebacterium sepedonicum in the USSR*, în *Maladies bactériennes de la pomme de terre*, Conf. internat. OEMPP, Paris.

Echandi E., Gundy S. D., Walker J. E., 1957, *Pectolytic enzymes secreted by soft-rot bacteria*, Phytopathology, *47*, 549—552.

Eide C. J., 1965, *The effect of storage temperature and other factors on decay of Potatoseed pieces*, Plant Dis. Rep., *49*, 638—640.

Elarosi N., 1957, *Fungal associations. I. Synergistic relation between Rhizoctonia solani Kühn and Fusarium solani Snyder and Hausen in causing a potato tuber rot. II. Cultural studies on Rhizoctonia solani Kühn, Fusarium solani Snyder*, *21*, 555—567;569—585.

Elliott C., 1951, *Manual of Bacterial Plant Pathogens*, ed. a 2-a, Chronica Botanica Company Waltham, Mass.

Ellison J. H., Jacob W. C., Cunningham H. S., 1951, *Effect of soil reaction on the performance of certain scab resistant and susceptible potato varieties*, Amer. Potato J., *28*, 721—727.

Endemann W., Egerer Anni, Rameson A., 1963, *Beiträge zur Züchtung anbauwürdiger blauschimmelresistenter Tabaksorten. I Mitt.* Ber. Inst. Tabakforsch. Dresden, 10, 117—202.

Essau K., 1957, *Phloem degeneration in Graminae affected by barley yellow dwarf virus*, Amer. J. Bot., *44*, 245.

Scanned with OKEN Scanner

Ferraris T., 1938, 1941, *Tratato di patologia e terapia vegetale*, vol. I şi II, Edit. Ulrico Hoepli Milano.
Fischer G. W., 1953, *Manual of the North American smut fungi*, Ronald Press Comp., New York.
Foex E., Rosella E., 1930, *Les études sur le Piétin du blé en 1928—1929. Les diverses formes du Piétin*, Rev. Path. Vég. Agr., **XVII**, 2.
Folsom D., 1957, *Verticillium will of potato in relation to fungicides added to the fertilizer*, Amer. Potato J., *34*, 1—5.
Fosteris Şt., Boguleanu Gh., Petrescu M., Paşol P., 1965, *Protecţia plantelor*, vol. I şi II. Edit agrosilvică, Bucureşti.
Fosteris Şt., Petrescu M., 1956, 1957, *Curs de fitopatologie*, vol. I şi II, Inst. agron. „N. Bălcescu" Bucureşti.
French E. R., Nielsen L. W., 1967, *Production of macroconidia of Fusarium oxysporum f. batatas and their conversion to chlamydospores*, rezumate, R. A. M., *46*, 1 085.
Fridlund R. P., 1959, *A latent virus of hops detected by cucumber inoculation*, Plant Dis. Rep., *43*, 594.
Fridlund P. R., 1959, *A latent virus of hops detected by cucumber inoculation*, Plant Dis. Rep., *43*, 594.
Frost R. R., Harrison B. D., Woods R. D, 1967, *Apparent symbiotic interaction between particles of tobacco rattle virus*, J. gen. Virol., *1*, 57—70.
Fuckel L., 1865, *Peronospora schachtii n.* sp. Fung. rhen, 1508.
Fulton R. W., 1950, *Bacteriophages attacking Pseudomonas tabaci and P. angulatum*, Phytopathology, *40*, 936—949.
Galvez G. E., 1963, *Host range, purification, and electron microscopy of soybean mosaic virus*, Phytopathology, *53*, 388—393.
Gaudineau M. M. şi colab., 1955, *Quelques maladies cryptogamiques sur l'épis, tiges et feuilles du maïs*, Ann. Epiphyt., Seria C.
Gaumann E., Häfliger E., 1950, *Der Einfluß der Bodentemperatur auf die Entwicklung und den Schrofbefall der Kartoffelknollen*, Phytopath. Z., *16*, 8—105.
Gehring F., Bercks L., 1956, *Untersuchungen über das Bukett- und Pseudo-Aucuba-Virus dər Kartofell* Phytopath. Z., *27*, 215—234.
Gemeinhardt H., 1957, *Studies on the saprophytism of Colletotrichum atramentarium (B und Br.) Taub. and the longevity of the sclerotia (acervuli) of the fungus*, Phytopath. Z., *29*, 151—176.
Ghena N., 1965 a, *Contribuţii privind diagnosticarea serologică a virusurilor X, S şi M ale cartofului*, I. C. C. A., Anal. Secţ. prot. plant., *2*, 37—44.
Ghena N., 1965 b, *Contribuţii la studiul şi combaterea virusului S al cartofului*, teză de doctorat, Inst. agron. „N. Bălcescu", Bucureşti.
Ghimpu V., 1931, *Alternarioza tutunului şi combaterea ei*, Bul. cult. ferment. tutunului, *1*.
Ghimpu V., 1936, *Bacteriozele tutunului*, Bul. cult. ferment. tutunului, Bucureşti-Băneasa, *25*, 266—324.
Ghimpu V., 1939, *Sur les affections pathologiques et les insectes nuisibles aux plantes cultivées en Roumanie*, C. R. Inst. Sci. Roum., *3*, 511—513.
Ghimpu V., 1949, *Bolile şi insectele dăunătoare tutunului*, Bul. cult. şi ferment. tutunului, *3*.
Ghiurov M., 1966, *Da opazim hmela ot bolesti peprüateli i pleveli*, Rastit. Zasc., *XIV*, 22—25.
Giardini A., 1958, *Gli anticrittogamici nella lotta contro la Cercospora della barbabietola da zucchero*, Ital. agric. *95*, 308.
Gibbs A. J., 1964, *Virus diseases of posture and forage legumes in temperate regions*, Herbage Abstr., *34*, 141—145.
Gibbs A. J., Harrison B. D., 1964, *A form of pea early-browning virus found in Britain*, Ann-appl. Biol., *54*, 1—11.
Gibbs A. J., Nixon H. L., Woods R. D., 1963, *Properties of purified preparations of lucerne mosaic virus*, Virology, *19*, 441—449.
Glimer R. M., Wilks J. M., 1967, *Seed transmission of tobacco mosaic virus in apple and pear*, Phytopathology, *57*, 214—217.
Goidànich G., 1959, 1964, *Manuale di patologia vegetale*, vol. I şi II, Ed. Agricole, Bologna.
Golenia A., 1957, *Die Bekämpfung des Pfefferminzrostes (Puccinia menthae)*, Biul. Inst. Rost. leczn. Poznan, **3**, *4*.

Lindsten K., 1966, *Some aspects on the control of a severe leafhopper-borne virus on cereal crops*, Acta agric. scand., Suppl. *16*, 150—155.

Livingston C. H., 1966, *Phenolic compounds of potato tubers in relation to predisposition to bacterial soft rot*, Amer. Potato J., *43*, 345.

Logan C., 1966, *Simple method of differentiating Erwinia carotovora var. atroseptica from E. carotovora and E. carotovora variety aroideae*, Nature, Londra, *212*, 1 584—1 585.

Lovrekovich L., Farkas G. L., 1965, *Induced protection against wildfire disease in tobacco leaves treated with heat-killed bacteria*, Nature, Londra, *205*, 823—824.

Lovrekovich L., Lovrekovich H., Stahmann M. A., 1967, *Inhibition of phenol oxidation by Erwinia carotovora in potato tuber tissues and its significance in disease resistance*, Phytopathology, *57*, 737—742.

MacLachlan D. S., Larson R. H., Walker J. C., 1953, *Strains interrelationships in potato virus A*, Wisconsin Agr. exp. Stat. Res. Bul., *180*, 1—35.

Malik M. M. S., Batts C. C. V., 1960, *The infection of barley by loose smut (Ustilago nuda(Jens.) Rostr.)*, Trans. brit. myc. Soc., *43*, 117—125.

Mandryk M., 1966, *Stem infection of tobacco plants with three strains of Peronospora tabacina Adam*, Austr. J. Agric. Res., *17*, 39—47.

Marić *P.*, 1963, *Stetna glijvicna flora mlade śecofne repen baćoj*, Matica Srpska, izbor., Motric. srpske za prirodne nauke, 90 p.

Marić A., Kovacević V., 1964, *Pepelnica secerne repe (Erysiphe bertae (Vahna) comb. nov. Welt) i njena stetnost.*, Medunarodni Simpozijum o zastiti secerne repe, p. 625—637.

Maris B., Rozendaal, A., 1956, *Some experiments with strains of the X- and aucuba viruses of the potato*, Tijdschr. Plziekt., *62*, 12—18.

Marland A., 1956, *Kartuli-varrepöletik*, Sots. pollumajandus, *6*, 10—12.

Mathur R. S., Ahmad U. Z., 1964, *Longeviti of Corynebacterium tritici causing tundu disease of wheat*, Proc. nat. Acad. Sci. India, A *34*, 335—336.

Mckee R. K., 1958, *Assessment of the resistance of potato varieties to common scab*, Eur. Potato J., *1*, 65—80.

McKinney H. H., 1923, *Investigations of the rosette disease of wheat and its control*, J. agric. Res., *23*, 771—800.

McKinney H. H., 1953, *New evidence on virus disease in barley*, P'ant Dis. Rep., *37*, 292—295.

McKinney H. H., 1965, *Biological characteristic of barley stripe-mosaic virus strains and their evolution*, U. S. Dep. Agr. Techn. Bull., 1 324.

McWhorter F.P., 1949, *Alfalfa virus N*, Phytopathology, *39*, 861.

Mentzel W., 1963, *Erstauftreten der Blauschimmelkrankheit an Tabak (Peronospora tabacina) im Jahre 1963*, Gesunde Pflanzen, *15*, 128—130.

Messeri, U., Ambruosa F., 1965, *Risultati della prove di lotta contra la Peronospora tabacina negli anni 1963—1964*, Tabaco, *69*, 55—72.

Messiaen C.M., Lafon R., 1965, *Les maladies des plantes maraîchères*, vol. I şi II, Inst. Nat. Rech. Agron., Imprimerie Jouve, Paris.

Meyer v. Gregory R., Wartenberg H., 1958, *Untersuchungen über den Parasitismus von Erwinia phytophthora (Appel) Holland*, Phytopath. Z., *32*, 257—282.

Mitova N., 1967, *Specializarea tăciunelui zburător al grîului (Ustilago tritici (Pers.) Jens.) şi posibilitatea creării soiurilor rezistente*, teză de disertaţie, Acad. şt. agric. Inst. prot. plant., Sofia.

Montgremier H.G. de, Grosclaude C., 1959, *Rôle et importance du virus de la mosaïque du concombre dans une « nécrose des nervures du tabac » observée dans le sud-ouest de la France. Préparation d'un immun-sérum*, Bull. Inf. „Coresta", *1*, 3—14.

Morgan F.L., 1963, *Bacterial pustule of soy beans*, Soy bean Dig., *23*, 8—9.

Morocikovski S.F., 1948, *Gribnaia flora kagatnoi saharnoi sveklî*, Pişkopromizdat, Moscova, 213 p.

Morton D.J., Dukes P.D., Jenkins S.F. Jr., 1965, *Serological identification of Pseudomonas solanacearum in four solanaceous hosts*, Phytopathology, *55*, 1 191—1 193.

Mráz, F., 1958, *Helminthosporiosa maku — Pleospora calvescens, konidiové stadium Helminthosporium papaveris*, Zemedelska fytopatologie, **2**, 549—554.

Müller H.J., 1964, *Untersuchungen über Blattfleckenkrankheiten des Hafers. III. Bakterielle Blattfleckenerreger des Hafers (Pseudomonas coronafaciens (Elliott) Stevens und P. striafaciens (Elliott) Starr et Burkholder)*, Phytopath. Z., *49*, 325—338.

Scanned with OKEN Scanner

Paliwal Y.C., Slykhuis J.T., Wall R.E., 1966, *Wheat streak mosaic virus in corn in Ontario*, Canad. Plant Dis. Surv., *46*.

Panić M., Arsenijević M., 1965, *Ispitanje spectra domacina bakterije Pseudomonas syringae van Hall izdojene iz sirka i sudanske trave*, Savremena poljopr., *13*, 1 039—1 055.

Panić M., Arsenijević M., 1966, *Prilog proucavanju Pseudomonas syringae van Hall kao parazita Sorghum spp. u Jugoslaviji*, Arh. poljopr. nauker, *19*, 151—166.

Pape H., 1964, *Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung*, Paul Parey, Hamburg.

Patel P.N., Walker J.C., 1963, *Relation of air temperature and age and nutrition of the host to the development of halo and common bacterial blights of bean*, Phytopathology, *53*, 407—411.

Patel P.N., Walker J.C., 1964, *Reactions of Phaseolus sp. to two races of Pseudomonas phaseolicola and a brown-spot organism*, Phytopathology, *54*, 903.

Pauer G.D., 1964, *Erwinia carotovora f. sp. zeae, the bacterium causing stalk rot of maize in the Republic of South Africa*, S. Afr. J. agric. Sci., *7*, 581—582.

Paul H.L., 1963/1964, *Untersuchungen über das Echte Ackerbohnenmosaik-Virus*, Phytopath. Z., *49*, 161—176.

Perišić M.M., 1951, *Contribution to the study of the development cycle of Puccinia helianthi on sunflower in our country*, Yearb. Fac. Agric. Beograd, 1950—1951, *3*, 213—219.

Peters D., 1967, *Potato leafroll virus, its purification from its vector Myzus persicae*, Med. Lab. Virologie, Wageningen, *47*, 100 p.

Petruha O.I. şi colab., 1952, *Vreditelni i bolezni Saharnoi Svecli*, Gosud. Izd. Selsk. hozoist, Literat. Moskva, 255 p.

Pichler F., 1950, *Versuchsergebnisse mit Zwergbrand und gewöhnlichem Streinbrand*, Z. Pflanzenbau u.-Schutz *6*, 204—207.

Plotho O., 1952, *Untersuchungen zur Zytologie und Morphologie der Cercospora beticola*, Zucker, *5*, 379—383.

Pop I., 1959, *O viroză la sfecla de zahăr, nouă pentru Republica Populară Română*, Com. Acad. R.P.R., *9*, 445—452.

Pop I., 1961/1962, *Die Strichelvirose des Weizens in der Rumänischen Volksrepublik*, Phytopath. Z., *43*, 325—336.

Pop I., 1962 a, *Contribuţii privind studiul şi combaterea striaţiei virotice a grîului în R.P. Română*, teză, Inst. agron. „N. Bălcescu", Bucureşti.

Pop I., 1962 b, *Striaţia ruginie a sorgului şi mozaicul porumbului în Republica Populară Română*, St. cerc. biol., Seria biol. veget., **14**, *3*, 337—343.

Pop I., Cojocaru N., 1963, *Contribuţii la studiul densităţii şi zborul afidelor în culturile de cartof din Depresiunea Bîrsei*, I.C.C.A., Anal. Secţ. prot. plant., *1*, 29—36.

Pop I., Cojocaru N., 1965, *Ergebnisse der Untersuchungen zur Bekämpfung der Kartoffelvirosen in der RVR*, Conf. Deg. Bramb., Praga, 1964, 69—78.

Pop I., Cojocaru N., Paraschivescu D., Ignătescu I., 1960, *Cercetări serologice asupra gradului de infecţie a cartofilor cu virusul X (Marmor dubium Holmes)*, Com. Acad. R.P.R., *10*, 765—771.

Pop I., Ionescu N., Dumitrescu S., Portocală R., 1962, *Morfologia corpusculilor elementari ai striaţiei virotice a grîului*, St. cerc. inframicrobiol., *13*, 333—337.

Pop I., Prodan D., 1967, *Virusuri izolate de la orz în România*, Anal. I.C.P.P., *4*, 47—54.

Pop I., Tuşa C., 1964, *Der Einfluß des Aussaattermins von Winterweizen auf den Befall mit dem Strichelmosaikvirus*, Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzd., *18*, 41—44.

Pop I., Tuşa C., 1966, *Influence of maize mosaic on the growth and yield of some maize hybrids*, Proc. Int. Conf. Plant Vir., Wageningen, 1965, 170—174.

Pop I., Ţircovnicu M., Tuşa C., Cosmin O., 1966, *Cercetări asupra rezistenţei liniilor şi hibrizilor de porumb la mozaicul porumbului*, Anal. I.C.P.P., *4*, 15—21.

Popa E., 1960, *Contribuţii la studiul morfologic şi biologic al ciupercii Tilletia pančičii Bub. et Ranoj. care produce mălura orzului*, Com. bot. (1957—1959), Soc. şt. nat. geogr. din R.P.R.

Popkova K., Vovkogon V., Simankova Z., 1964, *Novyi preparat protiv parşi*, Kartofel Ovoshchi J., *4*, 15.

Ullrich J., 1957, *Physiologic specialization of Synchytrium endobioticum*, Plant. Prot. Bull., *5*, 181—187.

Ullrich J., 1958, *The physiologic specialization of Synchytrium endobioticum (Schilb.). Perc. in the Federal Republic*, Phytopath. Z., *31*, 273—278.

Ullrich J., Schrödter H., 1966, *Prognoza apariției manei cartofului (Phytophthora infestans) și posibilitatea rezolvării ei printr-o prognoză negativă*, Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzd., *18*, 3.

Ullstrup A.J., 1967, *Corn diseases in the United States and their control (Bolile porumbului în S.U.A. și combaterea lor)*, traducere, Centr. doc. agr. București, 38 p.

Vassilievski N.I., Karakulin B.P., 1950, *Parazitnie nesoverșenntie gribî, Melankonialnie ciast, II*, Moscova.

Vasudeva R.S., 1962, *Report of the division of mycology and plant pathology*, Sci. Rep. Agric. Res. Inst. N. Delhi, 1958—1959, 131—147.

Verona O., 1953, *Malattie nutrizionali delle piante coltivate*, ed. a 3-a, Ed. Agr., Bologna, 207 p.

Viennot-Bourgin G., 1949, *Les champignons parasites des plantes cultivées*, 2 vol., Masson & C^ie^, Paris.

Viemann E., Zalpoor R., 1963, *The occurrence of Peronospora tabacina on tobacco in Iran in 1962*, Ent. Phytopath. appl. Teheran, *21*, 13—25.

Voronkevici I.V., Gorlenko S.V., Razveazkina G.M., Suhov K.S., 1955, *Micozele, virozele și bacteriozele cartofului* (trad. din l. rusă), Edit. agrosilvică, București, 106 p.

Vuittenez A., 1959, *Etudes et observations sur la galle verruqueuse de la pomme de terre dans l'Est de la France*, Sbornik Ceskoslov. Acad. Zemedelsk. ved Roinik 5, *XXXII*, 69—78.

Van der Want J.P.H., Bos L., 1959, *Geelnervigheit, een virusziekte van luzerne*, Tijdschr. Plziekt., *65*, 73—78.

Waggoner P.E., 1956, *Chemotherapy of Verticillium wilt of potatoes in Connecticut*, 1955, Amer. Potato J., 33, *7*, 223—225.

Waggoner P.E., 1956,a *Variation in Verticillium albo-atrum from potato*, Plant Dis. Rep., 429—431.

Waggoner P.E., Taylor G.S., 1955, *Experiments in the control of Verticillium wilt of potatoes in Connecticut*, 1954, Amer. Potato J., 168—172.

Waksman S.A., 1950, *The Actinomycetes*, Waltham, Mass.

Walker J.C., 1957, *Plant pathology*, McGraw-Hill Book Comp., New York, 707 p.

Walker J.C., 1965, *Disease resistance in the vegetable crops, III*, Bot. Rev., *31*, 331—380.

Walker J.C., Patel P.N., 1964, *Splash dispersal and wind as factors in epidemiology of halo blight of bean*, Phytopathology, *54*, 140—141.

Wallen V.R., Sutton M.D., 1965, *Xanthomonas phaseoli var. fuscans (Burck.) on field bean in Ontario*, Canad. J. Bot., *43*, 437—446.

Watson A.M., 1966, *The relation of anual incidence of beet yellowing viruses in sugar to variations in weather*, Plant. Path., *15*, 145—149.

Watson M.A., Mulligan T.E., 1960, *Comparison of two barley yellow dwarf viruses in glasshouse and field experiments*, Ann. appl. Biol., *48*, 559—574.

Webb R.E., Schultz E.S., 1959, *The evaluation of potato seedling varieties for field immunity to potato virus A*, Amer. Potato J., *36*, 275—283.

Webb R.E., Larson R.H., Walker J.C., 1952, *Relationships of potato leaf roll virus strains*, Wis. Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 178, 1—38.

Weinhold A.R., Bowman T., Bishof J., 1964, *Urea-formaldehyde for the control of common scab of potato*, Amer. Potato J., *41*, 319.

Weltzien C.H., 1963, *Erysiphe betae (Vahna) comb. nov. the powdery mildew beets*, Phytopath. Z., *47*, 2.

Wenzl H., 1955, *Soil structure, salt content, and Colletotrichumbwilt disease of potato*, Pasch. Ber., *15*, 49—60.

Wetter C., Paul H.L., Brandes J., Qunatz L., 1960, *Vergleich zwischen Eigenschaften des Echten Ackerbohnenmosaik-Virus, des Broadbean Mottle-Virus und des Tabakmosaik-Virus*, Z. Naturforschg., *15*, 444—447.

Wetter C., Quantz L., Brandes J., 1962, *Vergleichende Untersuchungen über das Rotkleeadernmosaik-Virus und das Erbsenstrichel-Virus*, Phytopath. Z., *44*, 151—169.

Scanned with OKEN Scanner

Whitehead T., Mc Intosh T., Findlay W., 1953, *The potato in heals and diseases*, Edinburgh-Londra, 1953.

Wiesner K., 1960, *Der Einfluß von Virusinfektionen auf den technologischen Wert der Zuckerrübe*, D.A.L., Tagungsb., *24*, 67—70.

Wiesner K., 1961, *Der Einfluß acker-und pflanzenbaulicher Maßnahmen auf die Stärke der Blattlausbesiedlung, auf das Auftreten der virösen Rübenvergilbung und auf die Wirkung einer chemischen Blattlausbekampfung*, Die Zuckererzeugung, *1*, 1—14.

Wolf J.P.M. van der, 1964, *La transmission des viroses et la lutte contre leurs vecteurs en culture de pommes de terre par semences*, Pflanzenschtz-Nachrichten, Bayer, *17*, 113—184.

Yadot R., 1966, *Essei de transposition en laboratoire de l'étude de l'incidence des variations de l'humidité sur la dissémination de Peronospora tabacina*, Adam. Parasitica, *22*, 223—229.

Yarnell S.H., 1965, *Cytogenetica of the vegetable crops. IV. Legumes*, Bot. Rev., *31*, 247—330.

Yen D.E., Fry P.R., 1956, *The inheritance of immunity to pea mosaic virus*, Austr. J. agr. Res., *7*, 272—280.

Zadina J., 1966, *Überempfindlichkeitsresistenz einiger Sorten des Kartoffelweltsortiments gegen die Viren X und B und ihre züchterische Wertung*, Vedecke prace Vyzk. ustavy Brambor v Havl. Brode, 59—66.

Zarazevskaia T.C., 1966, *Umovi prorostannea Konidii zbrednika perenospora zu tutuna greba Perenospora tabacina*, Adam. Zakest. Rosl., *3*, 145—152.

Zaumeyer W.J., 1932, *Comparative pathological histology of three bacterial diseases of bean*, J. agr. Res., *44*, 605—632.

Zaumeyer W.J., 1953, *Alfalfa yellow mosaic virus systematical infections to beans*, Phytopathology, *43*, 38—42.

Zaumeyer W.J., Fisher H.H., 1953, *A new necrotic lesion-producing strain of yellow bean mosaic*, Phytopathology, *43*, 45—49.

Zaumeyer W.J., Thomas H.R., 1947, *Greasy pod, a new virus disease*, Phytopathology, *37*, 25.

Zaumeyer W.J., 1962, *Bean diseases. How to control them*, Farmer's Bull. 1962, Washington.

Zajurilo V.K., Sitnikova G.M., 1940, *Natural ways of transmission of the winter wheat mosaic virus*, C.R. Acad. Sci. U.R.S.S., *29*, 429.

Zeck W., 1957, *Untersuchungen über Infektionsverhältnisse bei der Phytophthora-Knollenfäule und über deren Beeinflußbarkeit durch Kupferdüngung*, Phytopath. Z., *29*, 233—264.

Zschau K., 1961, *Ein Beitrag zur Mosaikkrankheit der Lupinen unter besonderer Berücksichtigung der Gelblupine*, Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin), *15*, 221—233.

Scanned with OKEN Scanner

E R A T Ă

Pag.	rîndul:	în loc de:	se va citi:
28	22—23 de sus	refractată	reflectată
29	10 de jos	stabile	sensibile
30	8 de sus	fenil-	etil-
249	12 de sus	polimorfă	po[illegible]
469	20 de sus	10—15×32 μ	10
481	6 de jos	0,3—1,5 μ	0,[illegible]

Tratat de fitopatologie agricolă, vol. II

Scanned with OKEN Scanner